3250Aシリーズ
交流電子負荷装置
取扱説明書

株式会社計測技術研究所

目次

第1章 はじめに 1

1-1 概要 1
1-2 3250Aシリーズ 交流電子負荷の特徴 4
1-3 付属品 4
1-4 仕様 5
1-5 システムブロック図 7

第2章 インストレーション 8

2-1 インストレーション 8
2-2 3250Aシリーズ 交流電子負荷の実装と着脱 8

第３章 手動操作 9

3-1 フロントパネル 9
3-2 周波数設定と“BANK”と“SYNC”の選択 17
3-3 3250Aシリーズの初期設定パラメータ 18
3-4 負荷入力コネクタと配線について注意 20
3.5 負荷電流の粗設定/微設定と増減設定 21
3-6 IMONITOR（出力） 22
3-7 3250Aシリーズの操作の流れ図 23
3-8 保護機能 24
3-9 最小動作電圧の設定 26

第４章 GP-IB/RS-232C の操作 27

4-1 はじめに 27
4-2 RS-232インターフェースとコマンドについて 27
4-3 3250AシリーズGP-IB/RS-232C コマンドリスト（3300Cメインフレーム） 29
4-4 コマンドの略語説明 32
4-5 GP-IB/RS-232C コマンド 33

第５章 アプリケーション 46

5-1 “CC”モードのアプリケーション 46
5-2 “CR”モードのアプリケーション 47
5-3 “LIN CC”モードのアプリケーション 48
5-4 “LIN CC”モードのアプリケーション 49

第6章 メインフレーム 50

6-1 特徴 50
6-2 メインフレームの仕様 50
6-3 メインフレームのシステム系統図 50
6-4 設置 53
6-5 メインフレームの操作 57

付録1 WAVEFORM DATA BANK 63

付録2 AC/DC電子負荷の設定 67

付録3　3300Aメインフレーム対応のGP-IB/RS-232コマンドリスト.....68

付録4　GPIBプログラム例.....86

付録5　RS-232Cプログラム例.....89

付録6　3250Aシリーズ　GPIB/RS-232　操作流れ図.....99

第1章 はじめに

1-1 概要

3250Aシリーズ 交流電子負荷は、AC/DC電源の仕様、特性の評価やバッテリーの耐用年数の特性を評価するのに最適です。 特に、ＵＰＳやインバータ機器の方形波形、階段状波形の負荷パターンで評価するのに適しています。
3250Aシリーズ 交流電子負荷は、GP-IB/RS-232Cインターフェースを使用することができます。また、パネルから手動で操作することが可能です。
3250A型 300Wタイプの電力曲線は、図1-1を参照ください。電圧と電流の動作範囲はそれぞれ0～60Vと0～20Aです。

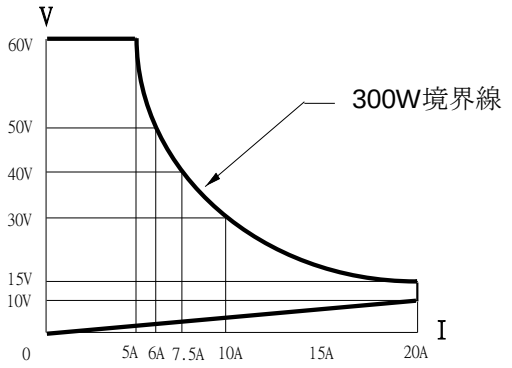


図1-1 3250A 0～60V/0～20A 電子負荷電力曲線

3251A型 300Wタイプの電力曲線は、図1-2を参照ください。電圧と電流の動作範囲はそれぞれ0～150Vと0～8Aです。

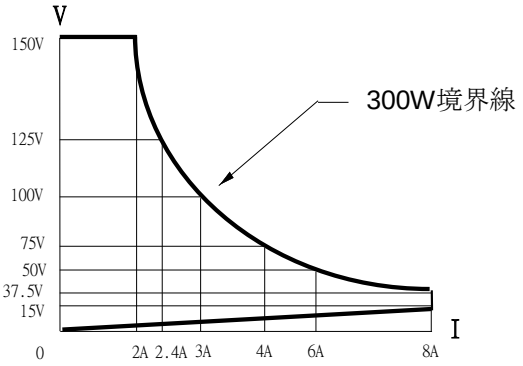


図1-2 3251A 0～150V/0～8A電子負荷電力曲線

3252A型 300Wタイプの電力曲線は、図1-3を参照ください。電圧と電流の動作範囲はそれぞれ0～300Vと0～4Aです。

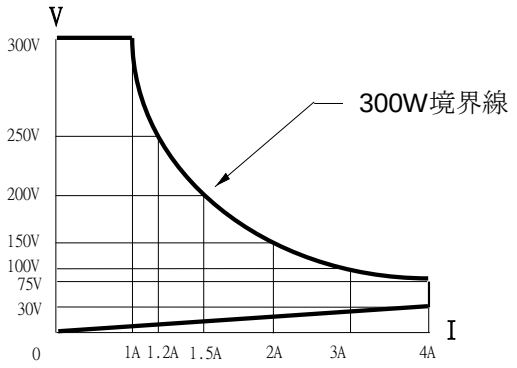


図1-3 3252A 0～300V/0～4A電子負荷電力曲線

3250Aシリーズ　交流電子負荷の動作モードは、定電流モード（CC）、リニア定電流モード（LIN　CC）、定抵抗モード（CR）があります。

定電流モード（CC）

定電流モードで動作している間、3250Aシリーズ　交流電子負荷へ流れる負荷電流は入力電圧に関わらず、設定した電流を一定に流し続け、設定した電流値が保持されます。図1-4を参照下さい。

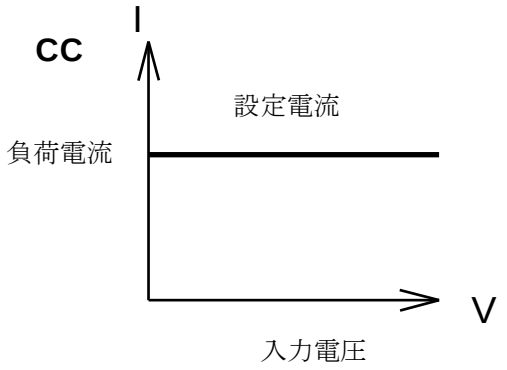


図1-4 定電流モード（CC）の特性

リニア定電流モード（LIN CC）

定電流モードで動作している間、3250Aシリーズ　交流電子負荷へ流れる負荷電流は入力電圧に関わらず、設定した電流を一定に流し続けます。図1-4を参照下さい。負荷入力電流信号は、入力電圧信号に追従しますので、階段状波形や方形波の機器に使用するのに適しています。

定抵抗モード（CR）

定抵抗モードで動作している間、3250Aシリーズ　交流電子負荷は設定された抵抗値に従った電流を流します。このモードでは、入力電圧に比例した負荷電流を流します。設定した抵抗値が保持されます。図1-5を参照下さい。

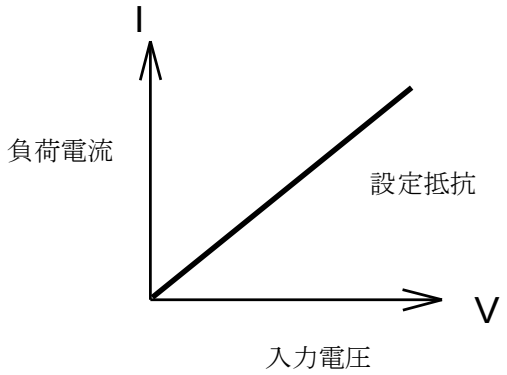


図1-5 定抵抗モード（CR） の特性

3250Aシリーズ　交流電子負荷の負荷設定やフロントパネルでの負荷状態の設定は、フロントパネルからの手動操作やGP-IBコマンドやRS-232Cコマンドで行えます。また負荷への入力電圧および、負荷電流を測定し、GP-IB又はRS-232Cを経由してシステムコントローラで読み取ることができます。
GP-IBとRS-232Cについての詳しい操作は、「第4章　GP-IB/RS-232Cリモート操作」を参照下さい。

1-2 3250Aシリーズ　交流電子負荷の特徴

1.2.1 GP-IB /RS-232Cによる条件設定、測定値読み取りのフルリモート制御が可能です。
1.2.2 4 -1/2桁の電圧計と電流計は、独立しているため高い確度と高い分解能を持っています。
1.2.3 “CC”モード時、周波数範囲は、40～400Hzです。※
1.2.4 “CC”モード時、クレストファクタの設定は、最大3.5まで可能です。
1.2.5 “GO”/“NG”の自動判定が可能です。
1.2.6 電圧センシングは、自動的に切り替える機能があります。
1.2.7 保護機能は、過電圧保護、過電流保護、過電力保護、過熱保護を装備しています。
1.2.8 ソフトウェア校正機能。
1.2.9 冷却ファン制御装置は、回転切り替え機能付きです。
1.2.10 電流モニタは絶縁されたBNCコネクタ出力で、10Vp-p（4Vrms）フルスケールです。

1-3 付属品

1.3.1	Vsense Input BNC コネクタ	1個
1.3.2	バナナ端子（黒）	1個
1.3.3	バナナ端子（赤）	1個
1.3.4	引っかけ型圧着端子（大）	2個
1.3.5	取扱説明書（本書）	1冊

1-4 仕様

型名		3250A	3251A	3252A
電気仕様				
定格負荷入力: 電力 (VA) 電流(Ampere) 電圧(Volt)※1		 300 VA 20 Arms 10～60 Vrms	 300 VA 8 Arms 15～150 Vrms	 300 VA 4 Arms 30～300 Vrms
保護機能: 過電力保護 過電流保護 過電圧保護 過熱保護		 ≒ 315 VA ≒ 21 A ≒ 63 V 85℃	 ≒ 315 VA ≒ 8.4 A ≒175.5 V 85℃	 ≒ 315 VA ≒ 4.2 A ≒ 315 V 85℃
“CC”モード/ “LIN CC”モード	レンジ	0～10/10～20 A	0～4/4～8 A	0～2/2～4 A
	分解能	2.5/5 mA	1/2 mA	0.5/1 mA
	確度	±(設定値の0.5% ＋ レンジの1%):50/60Hzを除く範囲 ±(設定値の0.5% ＋ レンジの0.5%):50/60Hzにおいて		
	低電流時確度	0～1 A	0～0.4 A	0～0.2 A
		±(設定値の2 %＋ レンジの2 %)		
“CR”モード	レンジ II/I	0.3～1.2/1.2～4.8K	1.875～7.5/7.5～30K	7.5～30/30～120K
	分解能	0.83/0.2083 mS	0.13/0.033 mS	0.033/0.0083 mS
	確度	±(設定値の0.5% ＋ レンジの2%):50/60Hzを除く範囲 ±(設定値の0.5% ＋ レンジの0.5%):50/60Hzにおいて		
クレストファクタ (“CC”ﾓｰﾄﾞのみ)	レンジ	√2 ～ 3.5 / 1.5 ～ 1.9 / 3.0 ～ 3.4		
	分解能	0.5 / 0.1 / 0.1		
電圧測定 (電圧メータ)	レンジ	60 V	150 V	300 V
	分解能	0.01 V	0.01 V	0.1 V
	確度	±(測定値の0.5% ＋ レンジの0.2%)		
電流測定 (電流メータ)	レンジ	20 A	8 A	4 A
	分解能	0.01 A	0.001 A	0.001 A
	確度	±(測定値の0.5% ＋ レンジの2%):50/60Hzを除く範囲 ±(測定値の0.5% ＋ レンジの0.5%) 50/60Hzにおいて		
電力測定 (電力メータ)	レンジ	300 W		
	分解能	0.1 W		
	確度	±(測定値の0.5%)+3W		
皮相電力メータ		Vrms×Arms (VrmsとArmsが同相)		
周波数範囲		DC, 40 ～ 400 Hz(CC モード), DC ～ 400 Hz(LIN,CR モード)※2		
電流モニタ (絶縁出力)		5 A/V	2 A/V	1 A/V

※1)最大電流での動作領域を示します。2Vから動作領域となりますが、最大電流で動作はしません。
又、2V～最大電流での動作電圧の範囲では、保証範囲外となります。

※2)2012年5月以降、周波数上限値が70Hzから400Hzに機能拡張されました。対応状況は製品の「シリアル番号」でご確認いただけます。

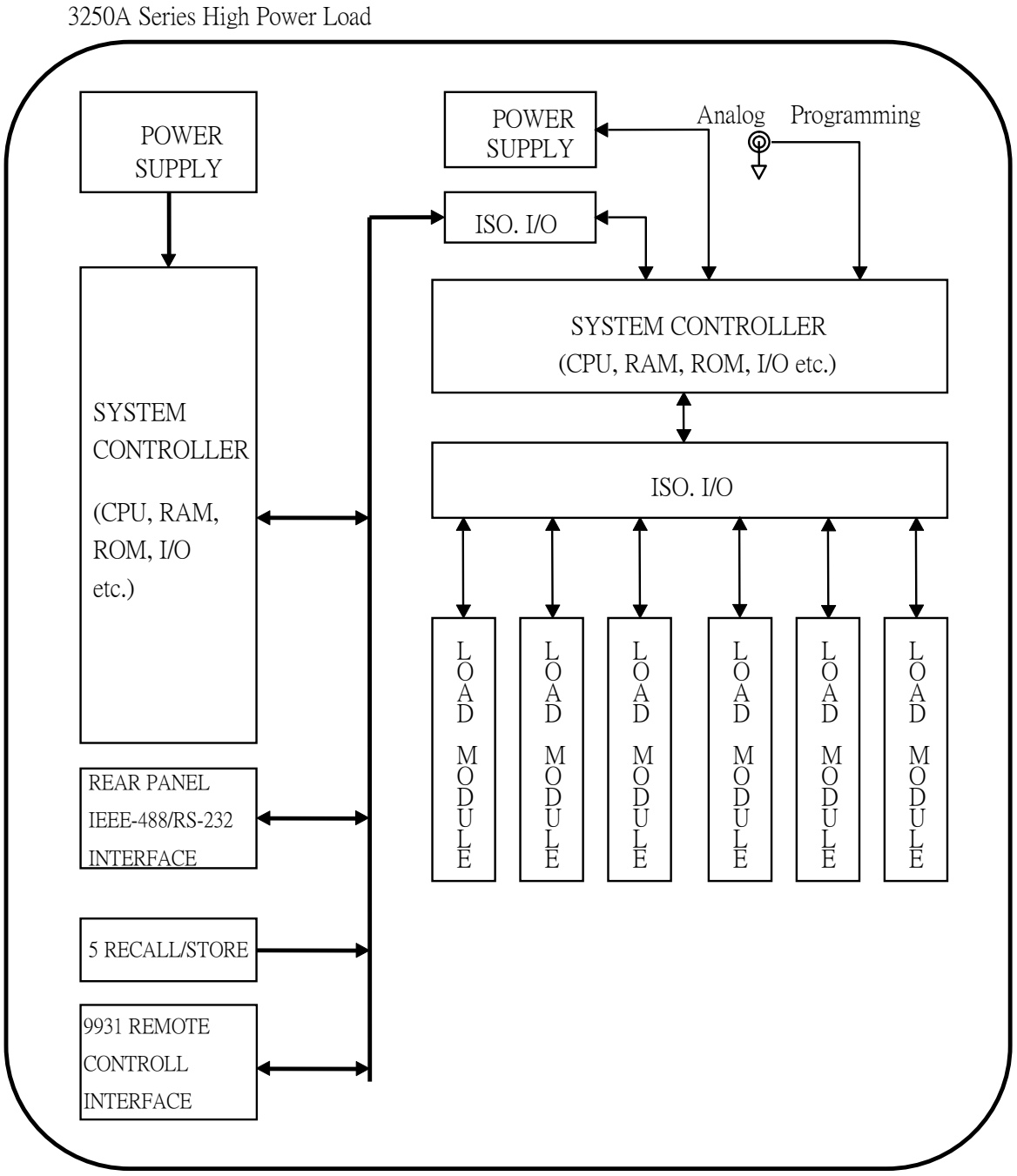
70Hz対応版　：「12345AA5678」,「12345A6A7890」といった中央のアルファベットが“AA”もしくは“A*A”（*は数字）となっているもの。

400Hz対応版 ：上記以外のもの。

これらを参考に本書中の周波数に関する記載を「40～70Hz」/「40～400Hz」と読み替えるようお願い致します。

表 1-1 3250A シリーズ仕様表

1-5　システムブロック図



第2章 インストレーション

2-1 インストレーション

本章は、3300Cメインフレームに3250Aシリーズ 交流電子負荷を実装、又は3300Cメインフレームから外す手順と方法について説明しています。
3300Cメインフレームに実装するときは、3250Aシリーズ 交流電子負荷の調整は何も不要で直ぐに使用することができます。
※3300Aメインフレームについても同様の手順になります。

2-2 3250Aシリーズ 交流電子負荷の実装と着脱

3300Cメインフレームと3250Aシリーズ 交流電子負荷が同時に購入される場合は、一緒に実装した状態になっています。
3250Aシリーズ 交流電子負荷を3300C/3302Cに実装したならば、パネルからの手動操作に加え、ソフトウェアにより制御するためのPCとGP-IB/RS-232リモートインターフェースを接続することにより同様の制御が可能になります。また、3250Aシリーズ 交流電子負荷は3300Cメインフレームに実装することができます。その場合、GP-IBリモートインターフェースからの操作は出来ません。パネルからの手動操作のみになります。また、5つのメモリ機能も利用できません。3250Aシリーズ 交流電子負荷を3300Cメインフレームから実装、装着やモジュールの構成を変更する場合は、次の手順に従って行ってください:
3250Aシリーズ 交流電子負荷のインストレーション手順:

2.2.1 3250Aシリーズ 交流電子負荷を実装する前に、モジュールとメインフレームの内部の部品を破損しないようにするため、3300Cメインフレームの電源を“OFF”にして下さい。

2.2.2 モジュール内には、上下にガイドレールが並んでいます。実装しようとしている位置に3250Aシリーズ交流電子負荷を実装して下さい。

2.2.3 図2-2に示すように、完全に噛み合うまでメインフレームに向かって押します。フロントパネルの負荷入力端子を押して、メインフレームに3250Aシリーズ 交流電子負荷を押し込んでください。

2.2.4 フロントパネルの右下にある固定ネジを締めてください。

2.2.5 3250Aシリーズ 交流電子負荷を正しく実装したならば、3300Cメインフレームの電源を“ON”にして下さい。

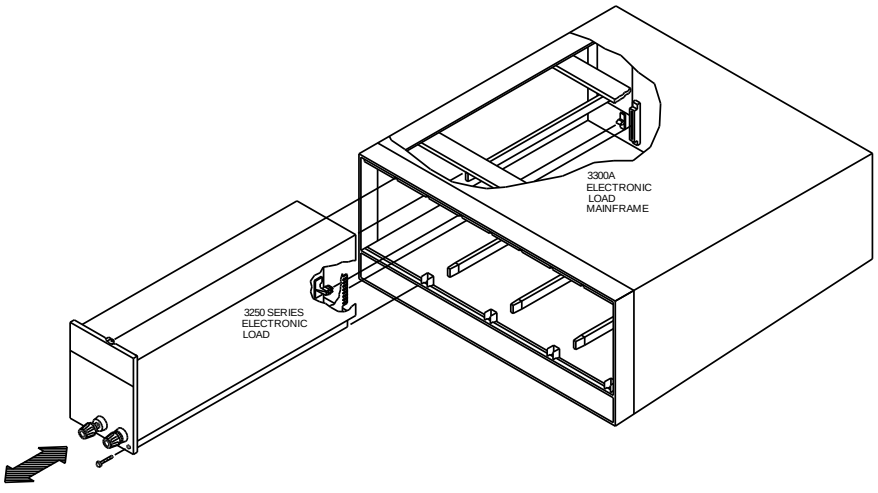


図2-2 3250Aシリーズ電子負荷モジュールの実装と取り外し

第３章　手動操作

本章は、3250Aシリーズ　交流電子負荷のフロントパネルからの手動操作について記述しています。GP-IB/RS-232Cの制御については「第4章　GP-IB/RS-232Cリモート操作」を参照してください。

3-1　フロントパネル

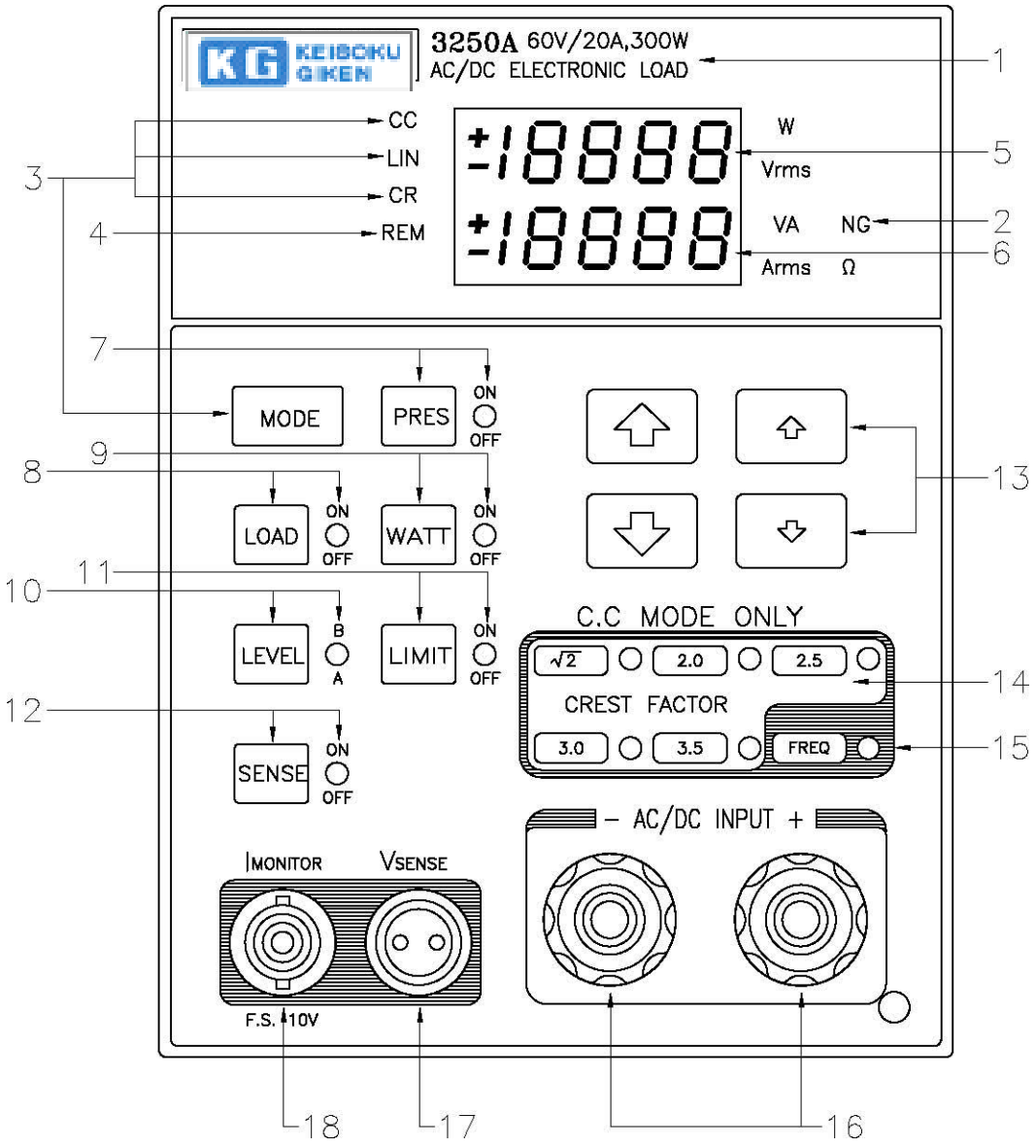


図3-1 フロントパネル配置図

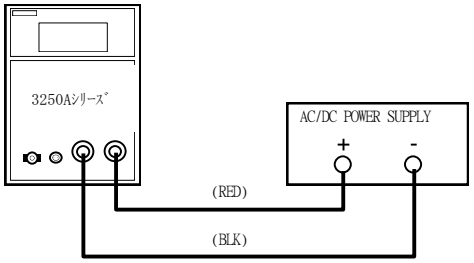
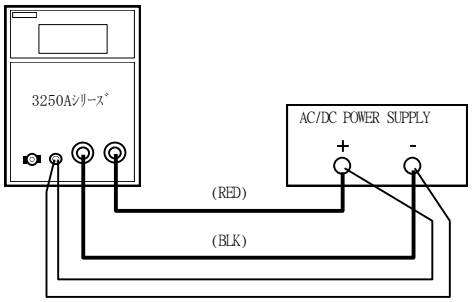
番号	名称	説明
①	型名、定格仕様の表示	本器の型名、電圧、電流と電力の仕様を表示します。 例:「3250A 60V/20A, 300W AC/DC ELECTRIC LOAD」
②	“NG” LED 表示	電圧メータ、電流メータ、電力メータ又は、皮相電力メータの読み値が、設定した上限値又は下限値を超えた時、本LEDが点灯します。
③	[MODE]キーとLED表示	本器には、[MODE]キーによって“CC”、” LIN CC”、“CR”の順序で選択できる3つの動作モードがあります。“CC”、” LIN”、“CR”のLED表示は、選択された動作モードによって表示されます。
④	“REM” LED 表示	本器がPCから制御と操作する為に通信されている場合、“REM”LEDの表示が点灯します。この時、パネルからの手動操作は出来なくなります。“REM”LEDの表示が消灯すると、パネルからの手動操作が可能になります。
⑤	4-1/2 桁表示(上段)	この4-1/2 桁表示は多機能表示です。機能は以下の通りです。 (1) 通常の表示状態: 電圧メータとして機能します。負荷端子又は、 “Vsense” のBNC端子入力で測定した電圧を4-1/2桁表示しています。 (2) “WATT”のLED表示が点灯の状態: このメータは、負荷の電力を表示するための4-1/2桁電力メータとして機能します。 (3) “LIMIT”のLED表示が“ON”の状態: 電圧メータ、電流メータ、電力メータ、皮相電力メータの上限値を表示します。[LIMIT]キーを押す毎に次の順番で表示が切り替わります。 ・“Vrms”の単位で電圧メータの上限値を表示します。 ・“Arms”の単位で電流メータの上限値を表示します。 ・“W”の単位で電力メータの上限値を表示します。 ・“VA”の単位で皮相電力メータの上限値を表示します。 (4) 保護動作中の状態: 過電圧保護として“oVP ”を表示します。 (5) “FREQ ”のLED表示が“ON”の状態: “EfEq”、“bAn”、“Sync”の機能設定を表示します。次の順番で表示します。 ・周波数を設定する場合は、“FrEq”と表示します。 ・“Bank”を選択する場合は、“bAn”と表示します。 ・“SYNC”を選択する場合は、“Sync”と表示します。

番号	名称	説明
⑥	4-1/2 桁表示（下段）	(1)プリセット（PRES）が“OFF”（LED消灯）状態: この状態では、電子負荷へ流れる負荷電流を表示するための4-1/2桁の電流メータとなります。 (2)プリセット（PRES）が“ON”（LED点灯）状態: この状態では、フロントパネルからの手動操作による設定値又は、リモートコントロールからの設定値を表示します。 ・“CC”モードでは、定電流の“LEVEL A”とLEVEL B”の設定値を表示します。単位“Arms”です。 ・“CR”モードでは、定抵抗の“LEVEL A”とLEVEL B”の設定値を表示します。単位“Ω”です。 (3)保護動作中の状態: 過電流では“oCP”、過電力では、“oPP”、過熱では、“oTP”をそれぞれ表示します。 (4)リミット（LIMIT）が“ON”状態: ・電圧メータの下限値を表示します。単位は“Vrms”です。 ・電流メータの下限値を表示します。単位は“Arms”です。 ・電力メータの下限値を表示します。単位は“W”です。 ・皮相電力メータの下限値を表示します、単位は“VA”です。 (5)“FREQ”が“ON”状態: ・周波数設定機能では、“DC”、”40.0～400.0“、”Auto”を表示し、選択します。 ・“bank”設定機能では、”0“～”10“を表示し、選択します。 ・“sync”設定機能では、”ON”、“OFF”を表示し、選択します。
⑦	[PRES]キーとLED表示	[PRES]キーを押す度にLED表示が“ON”/”OFF”交互に切り替わります。LED表示が点灯の状態は、プリセットが”ON”になっています。LED表示が消灯の状態は、プリセット状態にはなく、負荷の電圧と電流状態を表示しています。 プリセット”OFF”の状態では、上段の4-1/2桁表示器は電子負荷へ入力される電圧を表示しています。また、下段の4-1/2桁表示器は電子負荷で流れた電流を表示します。それぞれ、電圧は”Vrms“、電流は”Arms“の単位がLED表示されます。 プリセット”ON”の状態では、”PRES”のLED表示が点灯します。上下段の4-1/2桁表示器は、以下の通りモードを切換えることで異なる表示になります。: (1) “CC”モード: “CC”のLED表示が点灯の場合、下段の4-1/2桁表示器は負荷電流の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値が表示されます。単位は”Arms”のLEDが点灯します。

番号	名称	説明
⑦	[PRES]キーとLED表示	(2)“LIN CC”モード: “LIN”のLED表示が点灯の場合、下段の4-1/2桁表示器は負荷電流の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値が表示されます。単位は”Arms”のLEDが点灯します。 (3)“CR”モード: “CR”のLED表示が点灯の場合、下段の4-1/2桁表示器は負荷抵抗の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値が表示されます。単位は“Ω”のLEDが点灯します。
⑧	[LOAD]キーと LED表示	[LOAD]キーの“ON”/“OFF”は、本器の負荷入力端に電流を流すかどうかの制御をします。“LOAD”が“OFF”の状態から“LOAD”を“ON”の状態にすると、本器は設定した負荷状態に戻り、“LOAD”のLED表示が点灯します。また、この状態でAC/DC電源を入力すると、負荷電流をいつでも流すことができる状態になっています。
⑨	[WATT]キーと LED表示	[WATT]キーを押す度に”ON”、“OFF”に切り替わります。”WATT”が”ON”の場合、実際の負荷を引いている状態の電力と皮相電力の値を表示します。”WATT”が”OFF”の場合、実際の負荷を引いている状態の電圧と電流の値を表示します。 (1)プリセットを“OFF”にした状態では、下段の4-1/2桁表示器が電子負荷へ流れる皮相電力値を表示すると同時に上段の4-1/2桁表示器は消費される電力値を表示します。単位は電力値が”W”、皮相電力値が“VA”を表示しています。 (2)プリセットを“ON”にした状態では、上下段の4-1/2桁表示器は以下のように動作モードを切替える度に、異なる表示になります。: ・“CC”モード: 負荷電流の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値が下段の4-1/2桁表示器に表示されます。単位は〞Arms〞のLEDが点灯します。 ・“LIN CC”モード: 負荷電流の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値が下段の4-1/2桁表示器に表示されます。単位は”Arms”のLEDが点灯します。 ・“CR”モード: 負荷抵抗の“LEVEL A”/“LEVEL B”の設定値は下段の4-1/2桁表示器に表示されます。単位は“Ω”のLEDが点灯します。
⑩	[LEVEL]キーとLED表示	[LEVEL]キーを押す度に、“A”と”B”が交互に切り替わります。LEDが点灯した場合は“B”で、”LEVEL A”から”LEVEL B”に切り替わっています。LEDが消灯した場合は“A”です。”LEVEL B”から”LEVEL A”に切り替わっています。 “A”又は、“B”に設定値を記憶した状態では、このキーは主に負荷電流又は負荷抵抗を素早く切り替える為に“A”グループ、“B”グループとして値を設定しておくと便利です。

番号	名称	説明
⑪	[LIMIT]キーとLED表示	[LIMIT]キーを押すと、LEDが点灯し“LIMIT”が”ON”の状態になります。: (1) 電圧メータの上限値と下限値を上段と下段の4-1/2桁表示器に各々表示します。単位は〞Vrms〞です。 (2) 電流メータの上限値と下限値を上段と下段の4-1/2桁表示器に各々表示します。単位は〞Arms〞です。 (3) 電力メータの上限値と下限値を上段と下段の4-1/2桁表示器に各々表示します。単位は〞W〞です。 (4) 皮相電力メータの上限値と下限値を上段と下段の4-1/2桁表示器に各々表示します。単位は〞VA〞です。 “LIMIT”が”OFF”の状態から５回目が押されると、”LIMIT”のLED表示が消灯し“LIMIT”が”OFF”の状態に戻ります。上下限値の調整を参照してください。
⑫	[SENSE]キーとLED表示	[SENSE]キーによって、本器の電圧メータと内部トリガ回路を制御します。このキーの操作により、電圧メータへの入力を“AC/DC INPUT”端子側(”SENSE”が“OFF”の時)か“Vsense”端子側(”SENSE”が“ON”の時)のどちらから入力するか決定します。”SENSE”が”ON”では、“SENSE”のLED表示が点灯し、4-1/2桁の電圧メータは、”Vsense”端子から入力された電圧を表示します。”Vsense”が”OFF”では、4-1/2桁の電圧メータは、“AC/DC INPUT”端子から入力された電圧を表示します。
⑬	[⇧]/[⇩]キー、負荷電流の粗調整/微調整	(1) 通常状態又は、“PRES”のLED表示が点灯状態: ・[⇧]/[⇩]:設定値を粗く調整するための矢印キーです。矢印が大きいキーです。設定値が増減します。 ・[⇧]/[⇩] :設定値を細かく調整するためのキーです。矢印が小さいキーです。設定値が増減します。 (2) “LIMIT”のLED表示点灯状態: ・[⇧]/[⇩]:上限値を設定する矢印キーです。矢印が大きいキーです。設定値が増減します。 ・[⇧]/[⇩] :下限値を設定する矢印キーです。矢印が小さいキーです。設定値が増減します。 (3) “FREQ” のLED表示点灯: ・“FrEq”:[⇧]/[⇩](大きい矢印)は周波数を粗く調整します。[⇧]/[⇩] (小さい矢印)は周波数を細かく調整します。 値は増減します。 ・“bAn”:[⇧]/[⇧]は細かく数値を増やし、[⇩]/[⇩]は、細かく数値を減らします。 ・“Sync”:[⇧]/[⇧]は“OK”を選択するキーです。[⇩]/[⇩]は “OFF”を選択するキーです。

番号	名称	説明
⑭	[√2],[2.0],[2.5],[3.0],[3.5]キーとLED表示	このキーは、“CC”モードが選択されているときに有効です。“LIN CC”モードと“CR”モードでは無効となり、LED表示は点灯しません。 これらのキーは、“CC”モードのクレストファクタ（ピークファクタ）を変更するために使用します。しかしながら、“BANK”の変更により、これらのキーのクレストファクタは異なる値が定義されています。
⑮	[FREQ]キーとLED表示	“CC”モード: [FREQ]キーを押すと“FREQ”のLED表示が点灯します。１回押すと“FrEq”が表示され、もう１回押すと“bAn”（DCでは無効）が表示され、さらに押すと“Sync”が表示されます。もう１回押すとLED表示は消灯します。 “LIN CC”/“CR”モード: [FREQ]キーを押すと“FREQ”のLED表示が点灯します。１回押すと“FrEq”が表示され、もう１回押すとLED表示は消灯します。 項目は以下の通りです。 (1) “FREQ”（周波数設定）: 設定範囲:“DC”,“40.0～400.0 Hz”,“Auto” (2) “BANK”（“Bank”設定 ）: 設定範囲 :”0～10”の全11通りです。（この機能はDCでは無効） (3) “SNYC” （電流ﾊﾞﾝｸ同期信号の選択):”ON”で外部同期、”OFF”で内部同期が選択されます。
⑯	“AC/DC Input”端子	負荷入力端子へ接続する前に、本器の電圧と電流の定格仕様を超えていないことを確認してください。内部の回路とコネクタを破損する恐れがありますので、配線する際は「3-4」項を参照してください。

⑰	“Vsense”BNC端子： (電圧ｾﾝｼﾝｸﾞ入力BNC端子)	大きな負荷電流を使用する場合の電圧降下を考慮するため、特定のポイントへBNC-ワニロケーブルを接続して特定の電圧値を得るように測定します。図3-2のアプリケーション情報を参照してください。 供給電源との接続方法  電圧降下分を補正する時の接続方法  図3-2 3250Aシリーズ交流電子負荷の接続例

番号	名称	説明
⑱	“Imonitor”端子： (電流モニタ出力BNC端子)	“Imonitor”出力信号は主に負荷電流の波形をオシロスコープを使用して観測するために便利なように設計されています。“PRES”が”ON”か“OFF”に関わらず、”Imonitor”からのアナログ信号出力は、流れる負荷電流の全域に対しての比例した信号を出力します。表3-1に記載された3250Aシリーズ交流電子負荷のアナログ電圧出力信号と負荷電流との関係を参照してください。フルスケールは10Vp-p(4Vrms)になります。 本器の電流モニタ出力BNC端子からの出力信号は、絶縁された増幅器を通して出力されます。アナログ出力信号の接地電位とDC負荷入力の接地電位はそれぞれ分離されています。他の入力が負荷の両端子のどちらかと接続された状態でオシロスコープが接続された時、異なる電位であるため電流モニタ出力BNC端子の－側からオシロスコープを経由して－側へ流れることで起こる測定誤差はありません。他方で、＋電源と－電源を測定し、２つの負荷電流波形を同時に観測する場合、２台の負荷装置の“Imonitor”へオシロスコープのCH1とCH2を各々、接続することができます。 一般的にオシロスコープの入力端子は絶縁素子によって分離されていません。したがって、電流モニタ出力端子が接続された後で絶縁素子により絶縁されていない場合、測定する電源が短絡し、測定不能になります。これは一般的な電子負荷の電流モニタ出力が負荷入力の接地と同じ基準点を共有するからです。しかしながら、本器は光絶縁素子のような絶縁増幅器を装備していますので、上記のような不具合は回避できます。どのような場合でも不具合を引き起こさず、＋電源と－電源の２台の負荷電流波形を同時に観測することができます。

	3250A	3251A	3252A
Imonitor	5 A/V	2 A/V	1 A/V

表3-1 3250Aシリーズ交流電子負荷“Imonitor”仕様

3-2 周波数設定と“BANK”と“SYNC”の選択

3.2.1 周波数設定:

本器の周波数設定の範囲は、“DC”、“40.0～400.0Hz”です。

本器の周波数設定の確定は、被試験器の周波数出力に合せて設定が完了します。“SYNC”トリガーの設定は、“OFF”にする必要があり、この時に周波数の設定値が有効になります。周波数の設定が、40.0Hz以下の場合、周波数設定値は自動的に“DC”へ設定されます。

3.2.2 “Bank”の選択:

本器は、11組で合計55通りの波形情報を提供します。“Bank”の内容は表3-2に示されている通りのものです。 詳細について「付録1」を参照してください。

注意: 周波数が“DC”へ設定された場合、波形情報は”DC”レベルに固定されます。また、この“Bank”選択機能は、“AC”へ設定されるまで有効になりません。

	BANK	A	B	C	D	E
正弦波	0	√2	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
C.F.= 2.0	3	P.F.=-0.85	P.F.=-0.80	P.F.=-0.75	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65
C.F.= 2.5	4	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65	P.F.=-0.60	P.F.=-0.50	P.F.=-0.40
C.F.= 3.5	5	P.F.=-0.50	P.F.=-0.45	P.F.=-0.40	P.F.=-0.35	P.F.=-0.30
C.F.= 2.0	6	P.F.=0.85	P.F.=0.80	P.F.=0.75	P.F.=0.70	P.F.=0.65
C.F.= 2.5	7	P.F.=0.70	P.F.=0.65	P.F.=0.60	P.F.=0.50	P.F.=0.40
C.F.= 3.5	8	P.F.=0.50	P.F.=0.45	P.F.=0.40	P.F.=0.35	P.F.=0.30
方形波	9	1	1.1	1.2	1.3	1.4
DC	10	√2dc	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

表3-2 3250Aシリーズ内蔵波形データバンク

3.2.3 “SYNC”選択:

3.2.3.1 外部同期信号(“SYNC”ON)

お客様は本器の背面にある“Analog Programming Input”のBNC端子から同期信号を入力することが可能です。この外部同期信号に基づき、本器は負荷電流の同期と電圧を制御するように内部の絶縁回路を通して同期トリガー信号へ変換されます。言い換えるならば、負荷電流の位相は、同期トリガー信号により変化します。

注意:外部から入力される同期信号は、デューティ・サイクルが50%である必要があります。

3.2.3.2 内部同期信号(“SYNC” OFF):

本器の内部同期信号源は、内部のゼロクロス回路と絶縁回路を通して発生するため、入力コネクタ側の信号から分離されています。

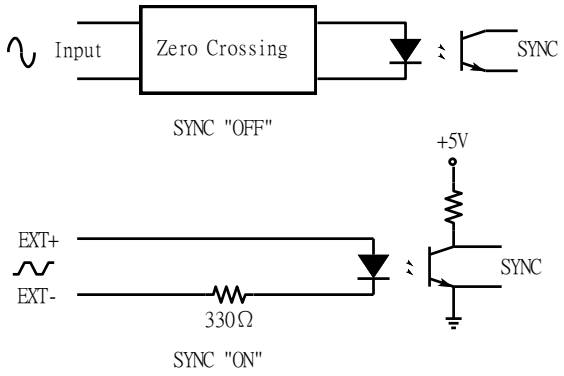


図3-3 同期の概要図.

3-3 3250Aシリーズの初期設定パラメータ

本器の初期設定パラメータは、表3-3～表3-5を参照してください。

3.3.1 前回の設定

全ての3250Aシリーズ交流電子負荷には、設定手順を簡単に行うための機能があります。この機能は、直前の設定を呼び出すことです。全ての3250Aシリーズ交流電子負荷は、電源“ON”時に起動時の検査プログラムを受けます。本器を電源”OFF”にした後、再起動することで直ぐに前の設定状態へ戻し、手順を簡素化しています。

3.3.2 初期化

本器のNVRAMの情報は、不安定な電源やノイズの影響によるメモリデータが故意に破壊された場合などでは、エラーを起こす可能性があります。(フロントパネルの表示は実際の状態と異なるようになります。)このような状態では、初期化によりエラーを修正します。

[SENSE]キーと[PRES]キーを同時に押すことで、本器を初期化します。このような場合、ボタンが離されるまで、フロントパネルの表示は、繰り返して型名とバージョンと表3-3～表3-5のような初期設定パラメータを表示します。

項目	状態/値	項目	状態/値
MODE	CC	C.F.	√2
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60.0Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.000A
LIMIT	VLIMIT = 80.0V	LIN LEVEL A	0.000A
	ALIMIT = 25.00A	LIN LEVEL B	0.000A
	WLIMIT = 400.0W	CR LEVEL A	80E3Ω
	VALIMIT = 400.0W	CR LEVEL B	80E3Ω

表3-3 3250A型の初期設定状態

項目	状態/値	項目	状態/値
MODE	CC	C.F.	√2
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60.0Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.000A
LIMIT	VLIMIT = 200.0V	LIN LEVEL A	0.000A
	ALIMIT = 10.00A	LIN LEVEL B	0.000A
	WLIMIT = 400.0W	CR LEVEL A	30E3Ω
	VALIMIT = 400.0W	CR LEVEL B	30E3Ω

表3-4 3251A型の初期設定状態

項目	状態/値	項目	状態/値
MODE	CC	C.F.	√2
LOAD	OFF	FREQ	FREQ = 60.0Hz
LEVEL	A		BANK = 0
SENSE	OFF		SYNC = OFF
PRES	OFF	CC LEVEL A	0.000A
WATT	OFF	CC LEVEL B	0.000A
LIMIT	VLIMIT = 400.0V	LIN LEVEL A	0.000A
	ALIMIT = 5.00A	LIN LEVEL B	0.000A
	WLIMIT = 400.0W	CR LEVEL A	120E3Ω
	VALIMIT = 400.0W	CR LEVEL B	120E3Ω

表3-5 3252A型の初期設定状態

3-4 負荷入力コネクタと配線について注意

本器に使用されている負荷入力端子は、入力端子の配線方法に5つの方法があります。

3.4.1 プラグ端子方式:

これは、本器にDUT（被測定物）を接続するための最も一般的な方法です。このプラグ端子は、20Aの定格電流なので負荷電流を20A以下で使用されるようにしてください。過熱による故障を防ぐために定格電流を超えて使用することを避けてください。ケーブルに使用する最大サイズは、AWG#14（2.0 mm^2相当）です。

3.4.2 フック型圧着端子方式:

本器には、本器のAC/DC負荷入力端子とDUT（被測定物）を接続するために2個のフック型圧着端子を添付しています。フック型圧着端子は、良好な接触特性を持つ端子として使用できます。フック型圧着端子は、どのような用途でも使用することができます。ケーブルに使用する最大サイズは、AWG#10（5.5mm^2相当）です。

3.4.3 配線挿入方式:

これは、AC/DC負荷入力端子の金属部分の穴にケーブルを挿入する最も簡単な方法です。ケーブルに使用する最大サイズは、AWG#14（2.0mm^2相当）です。

3.4.4 プラグ端子とフック型圧着端子方式:

この方法は、高い定格電流に出来ることとケーブルの接続部の低インピーダンスにすることができます。入力負荷電流が20A以上か、ケーブルが長くなる場合、この方法は最適です。

3.4.5 プラグ端子と配線挿入方式:

この方法は、入力負荷電流が20A以上か、配線が長くなる場合、使用します。DUT（被測定物）が電子負荷に接続されるとき、ケーブルの太さを考慮することは、最も重要なことです。この結果、配線される最小サイズかケーブルの最小の太さの要求が満たされ、最良の結果が維持されて過熱を防ぎます。実際には、ケーブルの太さと各々、配線されるケーブルの電圧降下が0.5V以下になるように注意してください。

※ケーブルの接続は本製品と供試機器間を最短距離で接続してください。安定な動作を確保するために1 m未満にする事を推奨いたします。

3.5 負荷電流の粗設定/微設定と増減設定

本器の最大負荷電流は、各モデル毎に“20.00A”、“8.00A”、“4.000A”へ設定可能です。
負荷電流の変化量又は、分解能とボタンの関係は、表3-6に示すようになります。操作中に、4つのボタン（粗調増加、微調増加、粗調減少、微調減少）のうちの1つが押される時間が、1秒を超えていると負荷電流設定の変化量は、10ms毎に変化します。すなわち、負荷電流を変化する時の速さが最も速く負荷電流の設定に達するように増加します。最大値か最小値に達したならば、ボタンから手を離します。

3250A		レンジ I		レンジ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		10 A		20 A	
電流メータ	レンジ	20.000 A			
	分解能	0.01 A			
粗調整/微調整 負荷電流設定用キー		↑	↑	↑	↑
各キーのｽﾃｯﾌﾟ分解能		25 mA	2.5 mA	50 mA	5 mA

3251A		レンジ I		レンジ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		4 A		8 A	
電流メータ	レンジ	8.000 A			
	分解能	0.001 A			
粗調整/微調整 負荷電流設定用キー		↑	↑	↑	↑
各キーのｽﾃｯﾌﾟ分解能		10 mA	1 mA	20 mA	2 mA

3252A		レンジ I		レンジ II	
負荷電流ﾌﾙｽｹｰﾙ値		2 A		4 A	
電流メータ	レンジ	4.000 A			
	分解能	0.001 A			
粗調整/微調整 負荷電流設定用キー		↑	↑	↑	↑
各キーのｽﾃｯﾌﾟ分解能		5 mA	0.5 mA	10 mA	1 mA

表3-6 3250Aシリーズ 負荷電流の粗調/微調、増加と減少

3-6 Imonitor（出力）

“Imonitor”BNC端子出力は、電子負荷の入力負荷電流をモニタするように設計されています。観測用のオシロスコープやレコーダを接続できます。

“Imonitor ”BNC端子出力は、本器に内蔵された絶縁増幅器で絶縁されています。“Imonitor ”BNC端子出力は、”0”からﾌﾙｽｹｰﾙまでの負荷電流を実効値（ピーク値）で0～4Vrms（0～10 Vp-p）のﾌﾙｽｹｰﾙ信号で出力することが可能です。本器の負荷入力側とImonitor”BNC出力側は、250Vの絶縁電圧で絶縁されています。また、BNCのー側の基準電位は、本器のGP-IBのアース電位と共通になっています。本器内部の絶縁増幅器で絶縁されているので、問題が無く便利な試験の解決法として提供出来ます。それは、試験中に起こる電圧と電流の問題を解決するだけではありません。それは、同様に1台の一般的なオシロスコープで観測する場合、同じアースとなる問題です。入力BNCのCH1とCH2のー側が繋がっており、オシロスコープのケースと同じ電位となっています。

電源の＋とーの電流波形を観測する場合、絶縁されていると、とても効果的です。この様な方法の場合、入力が同じになるオシロスコープを接続しても、一般的な電子負荷の“Imonitor”出力の基準電位は、負荷入力のー側と繋げることが可能なのでDUT（被測定物）の出力短絡は起こりません。又、同じ電位で絶縁増幅器により絶縁されていない場合は、測定中に短絡してしまいます。

3-7　3250Aシリーズの操作の流れ図

例として、負荷と状態を設定する手順を図3-4に示します。

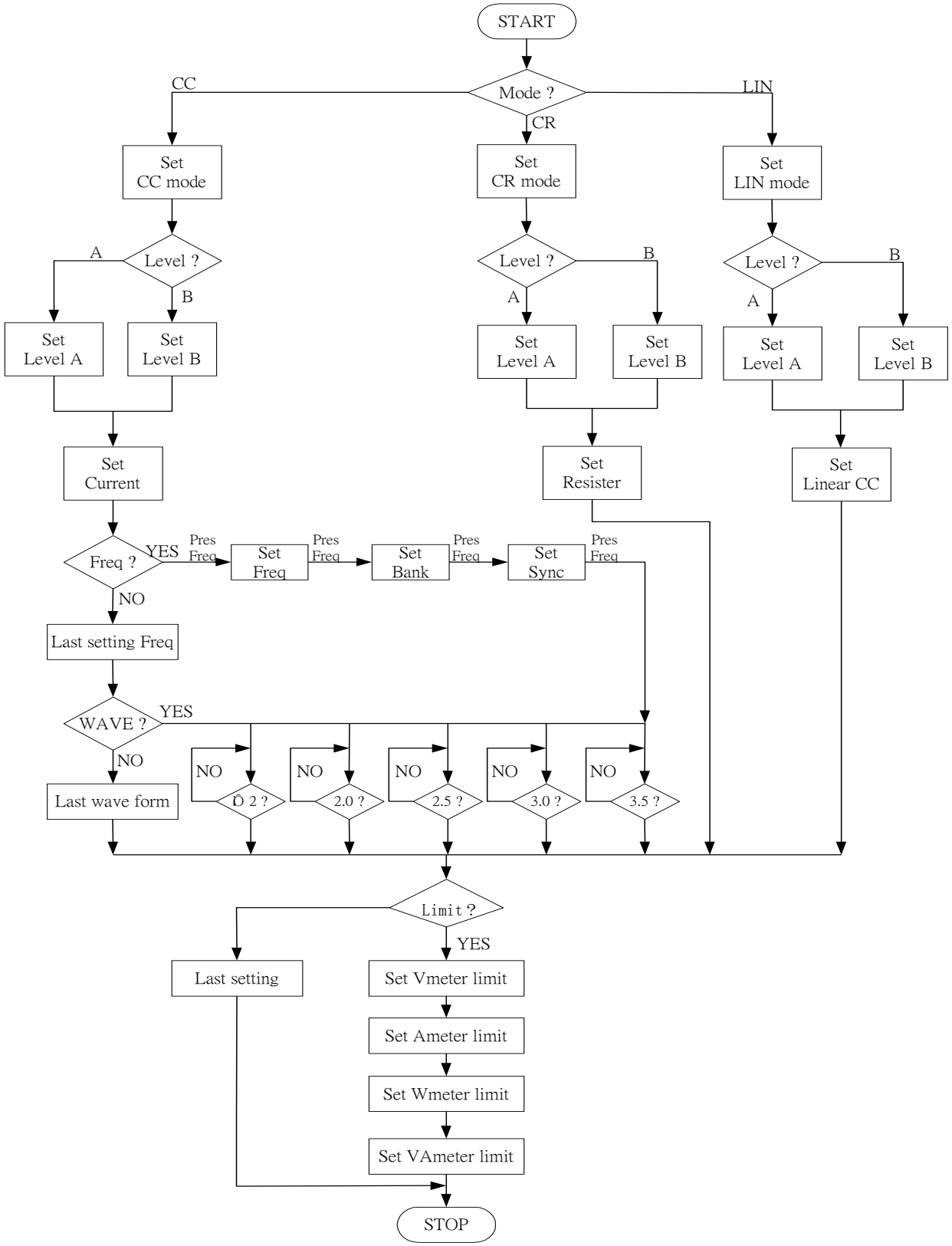


図3-4 3250Aシリーズの操作流れ図

3-8 保護機能

3250Aシリーズには、“過電圧”、“過電流”、“過電力”、“過熱“の4種類の保護機能があります。本器が通常の動作範囲を超えた時、4つの保護機能のうちの1つが発生します。異状な操作による故障を防ぐために、どれか1つの保護が発生すると、本器を保護するために負荷を”OFF”にします。また、保護状態は、起こっていることが認識しやすいように点滅して表示します。保護機能については、次の通りです。

3.8.1 過電圧

過電圧保護(O.V.P.)の保護動作点は、予め設定されています。過電圧保護の設定値は、表3-7に示します。過電圧保護が発生すると、本器のフロントパネルの上段4 1/2桁表示器に”oVP”を点滅表示して“保護動作中”であることを知らせます。1度、過電圧の状態でなくなると、上段の4-1/2桁表示器は通常の状態へ戻ります。

型名	O.V.P.動作電圧
3250A	63.0 V
3251A	157.5 V
3252A	315.0 V

表3-7 3250Aシリーズ 過電圧保護動作電圧

3.8.2 過電流

過電流保護(O.C.P.)の保護動作点は、予め設定されています。過電流保護の設定値は、表3-8に示します。過電流保護が発生すると、本器のフロントパネルの下段の4-1/2桁表示器に”oCP”を点滅表示して“保護動作中”であることを知らせます。1度、過電流の状態でなくなると、下段の4-1/2桁表示器は通常の状態へ戻ります。

型名	O.C.P.動作電流
3250A	21.0 A
3251A	8.40 A
3252A	4.20 A

表3-8 3250Aシリーズ 過電流保護動作電流

3.8.3　過電力

過電力保護(O.P.P.)の保護動作点は、予め設定されています。過電力保護の設定値は、表3-9に示します。過電力保護が発生すると、本器のフロントパネルの下段の4 -1/2桁表示器に”oPP”を点滅表示して“保護動作中”であることを知らせます。1度、過電力の状態でなくなると、下段の4-1/2桁表示器は通常の状態へ戻ります。

型名	O.P.P.動作電力
3250A	315 VA
3251A	315 VA
3252A	315 VA

表3-9 3250Aシリーズ　過電力保護動作電力

3.8.4　過熱

3250Aシリーズは、温度センサを装備しています。ヒートシンクの温度が約85℃±5℃を超えた時、過熱保護により本器のフロントパネルの下段の4-1/2桁表示器に”oTP”を点滅表示して“保護動作中”であることを知らせます。1度、過熱の状態でなくなると、下段の4-1/2桁表示器は通常の状態へ戻ります。

過熱保護が動作したら、正常な周囲温度と換気であることを確認して下さい。良好な換気を行うために本器の後ろの空気排出口と壁の間が15cm以上となるように注意してください。

3-9 最小動作電圧の設定

最小動作電圧の工場出荷時の設定は“2V”です。3250Aシリーズは、最小動作電圧を超えると入力電圧に達するまで電源から電流を引くため動作します。
最小動作電圧の設定は、“2V”～”20V”までの範囲で、基板の“VR6”で設定します。

3.9.1 最小動作電圧の設定ﾎﾞﾘｭｰﾑは、1枚目の基板(P/N: 65232601)にあります。

3.9.2 背面のネジを緩め、本器のメインフレームの右側面を外します。3250Aシリーズ電子負荷モジュールの上カバーも外します。

3.9.3. 3250Aシリーズ電子負荷モジュールをカバーを外した状態で3300Cメインフレームの一番右側のスロットに実装します。この位置にあれば、3300Cメインフレームの電源を入れた状態で“VR6”を調整することが出来ます。)

3.9.4 ドライバで”VR6”を時計方向へ回します(最小動作電圧が最大になる)。次に、本器のAC負荷入力へAC電源(50Hz又は60Hz)を接続します。希望する最小動作電圧にAC電圧を調整します。AC電源の電圧は最小動作電圧の最大定格以下にする必要があります。

3.9.5 [Load]キーを“ON”にします。フロントパネルにある”Load”のLED表示が点灯します。[PRES]キーで負荷電流を“1A”に設定します。負荷設定が終了したら、[PRES]キーを押してプリセットを“OFF”にします。(周波数は、”50Hz“又は”60Hz“に設定します)

3.9.6 最小動作電圧の設定は、”VR6”をゆっくり半時計方向へ回わし、AC電源から電流を引き始めたら、直ぐに止めます。以上で最小動作電圧の設定は終了です。

3.9.7 3250Aシリーズを逆の手順でカバーを戻します。

第４章　GP-IB/RS-232C の操作

4-1　はじめに

3300C/3302Cの背面パネルにある“GP-IB/RS-232C”インターフェースは、“GP-IB/RS-232C”インターフェースの装備しているPC（パーソナルコンピュータ）やNOTEBOOK PC（ノートブック型コンピュータ）へ接続するためのもので、PCは本器のリモートコントローラとして機能します。
この機能は、自動的にスイッチング電源の負荷レギュレーション/クロス負荷レギュレーション、電圧調整試験又は、充電器の充放電試験を行うことが出来ます。“GP-IB/RS-232C”インターフェースの持っている機能は、負荷レベルや負荷状態を設定できるだけではなく、負荷電圧や負荷電流を読み込むことも可能です。
本章は3300C/3302Cメインフレームに実装して使用することを前提に説明しています。3300Aメインフレームで使用する場合は、付録3を参照してください。また、3300Aメインフレームの詳細については3300A取扱説明書を参照してください。

注意）3300メインフレームでは3250Aシリーズに対応するGP-IB/RS-232Cのコマンドをサポートしていません。本器を3300メインフレームで使用する場合は、GP-IB/RS-232Cからのリモートコントロールは出来ません。

また、3300Aメインフレームでは、“LIN CC”のコマンドに対応していません。GP-IB/RS-232Cからのコントロールは”CC”、“CR”モードのみになります。

3300Aに実装して使用する場合は、ROMのバージョンアップが必要です。詳しくは弊社又は、代理店へお問合わせください。
ローカルのみで使用する場合は、ROMのバージョンアップは不要です。
ROMのバージョンアップを行わない場合は、GP-IB/RS-232で使用する場合に以下のコマンドの使用が出来ません。

```
CURR:{LOW|HIGH|A|B} {SP} {NR2}{ ; |NL}
RES:{LOW|HIGH|A|B} {SP} {NR2}{ ; |NL}
NAME?
```

4-2　RS-232インターフェースとコマンドについて

以下のRS-232のコマンドはGPIBコマンドと同じです。3302Cメインフレームの RS-232プロトコルは以下の通りです。

項目	値
ボーレート	9600
パリティ	none
データビット	8 bits
ストップビット	1 bit
コマンドデレイタイム	20mS

リアパネルのRS-232インターフェースの接続は以下の通りです。図4-1.aは、リアパネルのRS-232インターフェースのコネクタ配線図です。図4-1.bのような一般のRS-232ケーブルを使用できます。

注意）RS-232ケーブルは、市販のメス（PC側）-オス（本器側）のコネクタのストレートケーブルを使用して下さい。

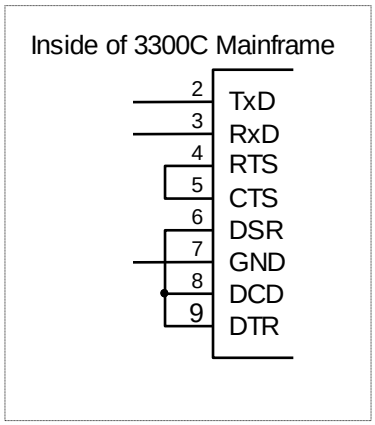


Figure 4-1.a

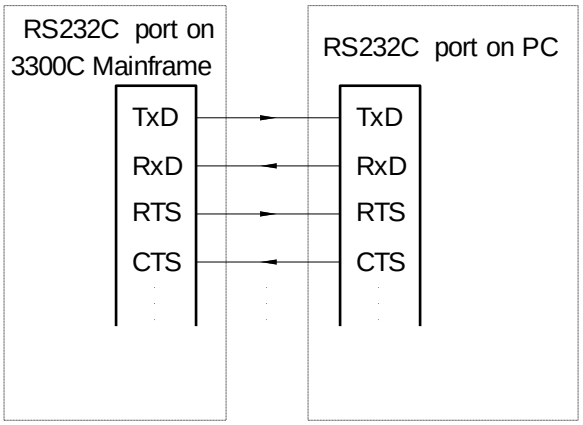


Figure 4-1.b

図4-1 RS-232インターフェース系統図

4-3 3250Aシリーズ GP-IB/RS-232C コマンドリスト（3300Cメインフレーム）

設定コマンド		
機能	コマンド	備考
BANK 設定	[PRESET:]BANK{SP}{d}{;|NL}	d:0 ～ 10
WAVE 設定	[PRESET:]WAVE{SP}{m}{;|NL}	m:0 ～ 4
周波数設定	[PRESET:]FREQ{SP}{NR2}{;|NL}	0.1～70Hz
定電流設定	[PRESET:]CC{A|B}{SP}{NR2}{;|NL}	
定抵抗設定	[PRESET:]CR{A|B}{SP}{NR2}{;|NL}	
LIN CC設定	[PRESET:]LIN{A|B}{SP}{NR2}{;|NL}	

表 4-1 GP-IB/RS-232C 設定コマンド一覧表

クエリー・プリセット・ヌーメリックコマンド		
機能	コマンド	戻り値
BANK 設定値問合せ	[PRESET:]BANK{SP}{？}{;|NL}	0 ～ 10
WAVE 設定値問合せ	[PRESET:]WAVE{SP}{？}{;|NL}	0 ～ 4
周波数設定値問合せ	[PRESET:]FREQ{？}{;|NL}	40.0～400.0
定電流設定値問合せ	[PRESET:]CC:{A|B}{SP}{？}{;|NL}	###.####
定抵抗設定値問合せ	[PRESET:]CR:{A|B}{SP}{？}{;|NL}	###.####
LIN CC設定値問合せ	[PRESET:]LIN:{A|B}{SP}{？}{;|NL}	###.####

表 4-2 GP-IB/RS-232C クエリーコマンド一覧表

リミットコマンド		
機能	コマンド	戻り値
電流上限値設定	LIM:CURR:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{;|NL}	
電流上限値問合せ	LIM:CURR:{LOW|HIGH}{？}{;|NL}	###.####
電力上限値設定	LIM:POW:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{;|NL}	
電力上限値問合せ	LIM:POW:{LOW|HIGH}{？}{;|NL}	###.####
VA上限値設定	LIM:VA:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{;|NL}	
VA上限値問合せ	LIM:VA:{LOW|HIGH}{？}{;|NL}	###.####
電圧上限値設定	LIM:VOLT:{LOW|HIGH}{SP}{NR2}{;|NL}	
電圧上限値問合せ	LIM:VOLT:{LOW|HIGH}{？}{;|NL}	###.####

表 4-3 GP-IB/RS-232C リミットコマンド一覧表

ステージコマンド		
機能	命令書式	戻り値
LOAD　ON/OFF設定	[STATE:] LOAD{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
LOAD　ON/OFFの状態	[STATE:] LOAD{?}{;|NL}	1:ON, 0:OFF
MODE の設定	[STATE:] MODE{SP}{CC|CR|CV|CP}{;|NL}	
MODE の状態	[STATE:] MODE{?}{;|NL}	0:CC, 1:CR, 2:LIN, 3:CP
PRESET設定	[STATE:] PRES{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
PRESET設定の状態	[STATE:] PRES{?}{;|NL}	1:ON, 0:OFF
SENSE設定	[STATE:] SENSE{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
SENSE設定の状態	[STATE:] SENSE{?}{;|NL}	1:ON, 0:OFF
LEVEL設定	[STATE:] LEVEL{SP}{HIG|LOW|AIB}{;|NL}	
LEVEL設定の状態	[STATE:] LEVEL{?}{;|NL}	0:LOW, 1:HIGH
SYNC設定	[STATE:] SYNC{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
SYNC設定の状態	[STATE:] SYNC{?}{;|NL}	1:ON, 0:OFF
WATT設定	[STATE:] WATT{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
WATT設定の状態	[STATE:] WATT{?}{;|NL}	1:ON, 0:OFF
NG設定の状態	[STATE:] NG{?}{;|NL}	1:GO, 0:NG
保護機能設定の状態	[STATE:] PROT{?}{;|NL}	DDDDDDDD

表4-4 GP-IB/RS-232C ステージコマンド一覧表

システムコマンド		
機能	命令書式	戻り値
チャンネル指定	[SYSTEM:] CHAN{SP}{1|2|3|4}{;|NL}	
チャンネル問合せ	[SYSTEM:] CHAN{SP}{?}{;|NL}	{1|2|3|4}
メモリ呼出し	[SYSTEM:] RECALL{SP}{M[,N]}{;|NL}	M=1～5 N=1～30
メモリ登録	[SYSTEM:] STORE{SP}{M[,N]}{;|NL}	M=1～5 N=1～30
リモートモード指定	[SYSTEM:] REMOTE{;|NL}	RS-232専用コマンド
ローカルモード指定	[SYSTEM:] LOCAL{;|NL}	RS-232専用コマンド
モデル名	[SYSTEM:] NAME{?}{;|NL}	“xxxxx”

表4-5 GP-IB/RS-232C システムコマンド一覧表

測定コマンド		
機能	命令書式	戻り値
電流測定	MEAS:CURR{?}{;|NL}	###.####
電圧測定	MEAS:VOLT{?}{;|NL}	###.####
電力測定	MEAS:PWR {?}{;|NL}	###.####
VA測定	MEAS:VA {?}{;|NL}	###.####

表4-6 GP-IB/RS-232C 測定コマンド一覧表

グローバルコマンド		
機能	命令書式	備考
PRESET設定(全CH指定)	GLOB:[STATE:] PRES{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
LOAD ON/OFF設定(全CH指定)	GLOB:[STATE:] LOAD{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
MODE設定(全CH指定)	GLOB:[STATE:] MODE{SP}{ON|OFF}{;|NL}	
LEVEL設定(全CH指定)	GLOB:[STATE:] LEVEL{SP}{A|B}{;|NL}	
電流測定(全CH指定)	GLOB:MEAS:CURR{?}{;|NL}	###.##
電圧測定(全CH指定)	GLOB:MEAS:VOLT{?}{;|NL}	###.##

表4-7 GP-IB/RS-232C グローバルコマンド一覧表

注釈 :
1. d : 0 ～ 9
2. GLOB : 全体的に実行 (同時に全CHに実行)
3. 電流単位 : A
4. 電圧単位 : V
5. 抵抗単位 : Ω
6. 期間単位 : mS
7. スルーレート単位 : A/uS

注意:RS-232 コマンド設定は、GP-IB コマンド設定と同じです。

4-4　コマンドの略語説明

1. SP:スペースのASCIIコードは20(16進)。
2. ; :セミコロン、プログラム行のターミネータで、ASCIIコードは0A(16進)。
3. NL:ニューライン、プログラム行のターミネータで、ASCIIコードは0A(16進)。
4. N :1～8の整数を使用します。
5. NR2:小数点付の数字です。“##.#####“の並び及び書式で使用可能。

例:10.12345, 5.0

GP-IB/RS-232C プログラムコマンドの文法

1. {}:{}内の内容は、必ず コマンドとして使用しなければいけません。省略はできません。
2. [ ]:[ ] 内の内容は、試験するアプリケーションにより省略することができます。
3. | :|で区切られた選択肢から1つのみを選び使用します。
   例えば、 ″A|B″ は、コマンドとして“A”又は”B”のどちらかを使用すればいいことを意味します。
4. ターミネータ:GP-IB/RS-232C コマンドを送った後に、プログラム行のターミネータを送る必要があります。本器で使用できるターミネータは表4-8の通りです。

LF
LF WITH EOI
CR, LF
CR, LF WITH EOI

表4-８ GP-IB/RS-232Cコマンド終了記号

GP-IB/RS-232C の終了通知はコマンド文の最後に送られます。通常、GP-IB/RS-232Cプログラミングコマンド文により自動的に送信されます。本書では、コードの各サンプル行の最後に付けられます。表す必要があるならば、記号(nl)で表します。ニューライン用で、0A(16進)か10(10進)のどちらかで表します。

5. セミコロン ″;″ :セミコロンはバックアップコマンドです。作成するコマンドメッセージを1行でコマンド文に結合することができます。

4-5 GP-IB/RS-232C コマンド

4.4.1 設定コマンド

CHANNEL

目的:“CHAN”は、全ての連続するチャンネルに対して特定のコマンドを直接、複数の電子負荷のチャンネルから選択します。

コマンド書式:

CHAN{SP}n{;NL}

説明:

“CHAN”は電子負荷モジュール番号を1～4として特定の電子負荷モジュールを選択します。1台のメインフレームに4チャンネルまでの電子負荷モジュールを実装出来ます。

このコマンドは、チャンネル独自のコマンドですが、このコマンドは、各電子負荷チャンネルのコマンドより前にプログラムする必要があります。

負荷チャンネルの番号は、左側から右側に向かって、それぞれ“1”、“2”、“3”、“4”の順になります。

例:

“CHAN 2”は電子負荷モジュールのチャンネル2を選択します。

CURRENT Level

目的:

CCモードに負荷電流設定します。

コマンド書式:

CC:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

LIN:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

説明:

CC:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

LIN:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

このコマンドは、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷電流レベルA/Bの設定をします。

注意:

1.負荷電流設定値は、小数点を含まなければなりません。さもなければ、このコマンドは無視されます。有効な負荷電流値は、小数点以下6桁になります。

2.本器でプログラムする範囲が仕様の最大値を超える電流レベルでプログラムミングがされた場合、フルスケールの電流値が負荷モジュールへ送られます。

3. “A|B”のオプションは、3250Aシリーズ電子負荷用です。

4.負荷電流の単位は、”A”です。

例:

CC：A 1.8 ； レベルAの負荷電流を1.8Aに設定します。

LIN：B 15.123456 ； レベルBの負荷電流を15.123456Aに設定します。

RESISTANCE Level

目的:

定抵抗モードで負荷抵抗を設定します。

コマンド書式:

CR:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

説明:

CR:{A | B}{SP}{NR2}{; | NL}

このコマンドは、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷抵抗レベルA/Bの設定をします。

注意:

1.負荷抵抗設定値は、小数点を含まなければなりません。さもなければ、このコマンドは無視されます。有効な負荷抵抗値は、小数点以下6桁になります。

2.本器でプログラムする範囲が仕様の最大値を超える抵抗レベルのプログラムミングされた場合、フルスケールの抵抗値が負荷モジュールへ送られます。

3.“A|B”のオプションは、3250Aシリーズ電子負荷用です。

4.負荷抵抗の単位は”Ω“です。

例:

CR:A 9.123 ; レベルAの負荷抵抗を9.123Ωに設定します。

CR:B 13.456789 ; レベルBの負荷抵抗を13.456789Ωに設定します。

LOAD ON/OFF

目的:

負荷モジュールの入力を“ON”/”OFF”切り替えます。

コマンド書式:

[GLOB:]LOAD{SP}{0FF|ON}{NL}

説明:

このコマンドは、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流すための設定をします。本器を“LOAD ON”にすると、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流す準備をします。

例 :

GLOB:LOAD OFF ; メインフレームに実装された全ての電子負荷モジュールの入力を”OFF″にします。

CHAN 3;LOAD ON ; チャンネル3の負荷モジュールを“LOAD ON”の状態に設定し、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流す準備をします。

CHAN 1;LOAD 0 ; チャンネル1の負荷モジュールを“LOAD OFF”に設定します。

LEVEL HIGH/LOW

目的:

スタティックモードでレベルA/Bを選択します。

コマンド書式:

[GLOB:] LEVEL{SP}{HIGH|LOW|A|B}{NL}

説明:

LEVEL B;電子負荷の状態と設定は、レベル“B”の設定値を採用します。

PRESET ON/OFF

目的:

上段又は下段の4-1/2桁多機能メータにプログラムした負荷レベルを表示します。

コマンド書式:

[GLOB:]PRES{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}

説明:

GLOB:PRES ON; ステータスのプリセットをするため、全ての電子負荷に設定します。

MODE

目的:

負荷モジュールの動作モードを選択します。

コマンド書式:

[GLOB:]MOD{SP}{0|1|2|3|CC|CR|LIN}{NL}

説明:

GLOB:MODE CC ; メインフレームの全モジュールに対して定電流モードの動作モードを設定します。
MODE LIN ; リニア定電流モードへ動作モードを設定します。**(3300Aは未対応です。)**
MODE 1 ; 定抵抗モードへ動作モードを設定します。

ステータスレジスタ初期化

目的:

“PROT”と”ERR”ステータス・バイト・レジスタの内容を初期化する。

コマンド書式:

CLER{NL}

説明:

CLER ; “PROT”と”ERR”ステータス・バイト・レジスタの内容を初期化する。“PROT”と”ERR”ステータス・バイト・レジスタは、“CLER”コマンド実行後に”0”になる。

STORE

目的:

3250Aシリーズ電子負荷のメモリへ負荷レベルと負荷状態を保存します。

コマンド書式:

STORE{SP}{m[,n]}{;|NL}

説明:

3250Aシリーズ電子負荷の不揮発性メモリに負荷状態と負荷電流を5通り保存します。パラメータ“m”は、1～5です。

例:

STORE 1; メモリ1に、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷状態と負荷電流を保存します。

注意:

パラメータ“n”は、3250Aでは無効です。

RECALL

目的:

GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドにより保存された負荷レベルと負荷状態を呼出します。

コマンド書式:

RECALL{SP}{m[,n]}{;|NL}

説明:

このコマンドは、GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドによってメモリに保存された内容を呼出すために使用します。5通りの状態まで、3250Aシリーズ電子負荷は呼出すことができます。

例:

RECALL 1; GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドによってメモリ1に保存された負荷レベルと負荷状態を呼び出します。

SYNCHRONOUS ON/OFF

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの同期機能を“ON”/”OFF”の設定をします。

コマンド書式:

SYNC{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}

説明:

1.外部同期信号(SYNC ON):電圧で同期するように負荷電流を制御し、電子負荷の非同期トリガー信号として外部同期信号を使用します。

2. 内部同期信号（SYNC OFF）：内部のゼロクロス回路と絶縁回路を通して同期信号を発生し、入力コネクタの端子で信号を使用します。

例:

SYNC ON ; 外部同期に設定します。
SYNC OFF ; 内部同期に設定します。

WATT Meter ON/OFF

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの表示を電力メータに設定します。

コマンド書式:

WATT{SP}{OFF|ON}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電力メータの表示に設定します。“PRES:OFF “と一緒に使用しなければなりません。”ON”に設定した場合、上段の4-1/2桁多機能メータは電圧メータから電力メータに切り替わり、同時に下段の4-1/2桁多機能メータは電流メータから皮相電力メータに切り替わります。単位は、各々”W”と”VA”です。”OFF”に設定した場合、上段の4-1/2桁多機能メータは電力メータから電圧メータに戻り、同時に下段の4-1/2桁多機能メータは皮相電力メータから電流メータに戻ります。各々の単位は”Vrms”と”Arms”です。

例:

PRES OFF ; 関連して使用するコマンドです。
WATT ON ; 電力メータ、皮相電力メータを表示させます。
WATT OFF ; 電圧メータ、電流メータを表示させます。

WAVEFORM BANK

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの“waveform bank”を設定します。

コマンド書式:

[PRESET:]BANK{SP}{d}{;|NL}　d:0～10

説明:

このコマンドは、希望するバンクの波形を選択するために設定します。

1. ”waveform　bank”0～2は正弦波です。
2. ”waveform　bank”3～8は力率です。
3. ”waveform　bank”9は方形波です。
4. ”waveform　bank”10は直流です。
5. 各”waveform　bank”は、5通りの波形情報があります。従って、11個の”waveform　bank”で合計55通りの波形情報があります。波形情報は、表4-9の通りです。

例:

a. BANK 1；”waveform　bank”＃1に設定します。
b. BANK 10；”waveform　bank”＃10に設定します。

	WAVE FORM BANK	A	B	C	D	E
SINE WAVE	0	√2	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
C.F.= 2.0	3	P.F.=−0.85	P.F.=−0.80	P.F.=−0.75	P.F.=−0.70	P.F.=−0.65
C.F.= 2.5	4	P.F.=−0.70	P.F.=−0.65	P.F.=−0.60	P.F.=−0.50	P.F.=−0.40
C.F.= 3.5	5	P.F.=−0.50	P.F.=−0.45	P.F.=−0.40	P.F.=−0.35	P.F.=−0.30
C.F.= 2.0	6	P.F.= 0.85	P.F.= 0.80	P.F.= 0.75	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65
C.F.= 2.5	7	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65	P.F.= 0.60	P.F.= 0.50	P.F.= 0.40
C.F.= 3.5	8	P.F.= 0.50	P.F.= 0.45	P.F.= 0.40	P.F.= 0.35	P.F.= 0.30
SQUARE WAVE	9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
DC	10	√2dc	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

表 4-9 波形情報

WAVEFORM

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの波形を設定します。

コマンド書式:

[PRESET:]WAVE{SP}{m}{;|NL}　m:0～4

説明:

このコマンドは“CC”モード(ピーク値)で電流のクレストファクタを設定します。このコマンドは、“CC”モードのみで有効です。いろいろな”BANK”は、これらの5組のクレストファクタを表4-9の通りに異なるクレストファクタで同時に定義します。

例:

a.WAVE 1； 2番目のクレストファクタを設定します。
b.WAVE 4； 5番目のクレストファクタを設定します。

FREQUENCY

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの周波数値を設定します。

コマンド書式:

FREQ{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電子負荷の周波数の値を設定します。直接コマンドを入力する場合、次の項目に注意してください。

1. 周波数値の指定は、小数点を含む必要があります。小数点が含まれないと無効になります。
2. 周波数値の最小有効桁数は、小数点以下5桁です。
3. 電子負荷の仕様を超えた値を指定した場合、本器は仕様のフルスケールの電流値に設定されます。
4. 本器の周波数の使用範囲は、40.0～400.0Hzです。
5. 単位は“Hz”です。

例:

a. FREQ 50.0 ; 周波数を“50.0Hz”に設定します。
b. FREQ 60.0 ; 周波数を“60.0Hz”に設定します。
c. FREQ 0 ; 周波数を“0Hz”に設定し、直流に設定します。

VOLTAGE Limit

目的:

電圧しきい値の上限/下限を設定します。

コマンド書式:

LIM:VOLT:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電圧しきい値の上限/下限値を設定します。入力電圧が下限値以下又は、上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

LIM:VOLT:LOW 1.0 ; 電圧しきい値の下限値を1.0Vに設定します。
LIM:VOLT:HIGH 200.0 ; 電圧しきい値の上限値を200.0Vに設定します。

CURRENT Limit

目的:

電流しきい値の上限/下限を設定します。

コマンド書式:

LIM:CURR{HIGH/LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電流しきい値の上限/下限値を設定します。負荷電流が下限値以下又は、上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

LIM:CURR:LOW:0.05 ; 電流しきい値の下限値を0.05Aに設定します。
LIM:CURR:HIGH:10.0 ; 電流しきい値の上限値を10.0Aに設定します。

POWER Limit

目的:

電力しきい値の上限/下限を設定します。

コマンド書式:

LIM:POW:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電力しきい値の上限/下限値を設定します。電力が下限値以下又は、上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

LIN:POW:LOW 0.05 ; 電力しきい値の下限値を0.05Wに設定します。
LIM:POW:HIGH 250.0 ; 電力しきい値の上限値を250.0Wに設定します。

VA Limit

目的:

皮相電力しきい値の上限/下限を設定します。

コマンド書式:

LIM:VA:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、皮相電力しきい値の上限/下限値を設定します。皮相電力が下限値以下又は、上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

LIM:VA:LOW 0.05 ; 皮相電力しきい値の下限値を0.05VAに設定します。
LIM:VA:HIGH 250.0 ; 皮相電力しきい値の上限値を250.0VAに設定します。

SENSE ON/OFF

目的:

電子負荷の“SENSE”を“ON”/”OFF”に設定します。

コマンド書式:

[GLOB:]SENS{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}

説明:

このコマンドは、電圧センスを“AC/DC　INPUT”端子（SENSE　OFF）又は“VSense”端子（SENSE ON）のどちらで行うか設定します。大きな電流を流すときに電圧降下分を補正するために“SENSE”を“ON”にして、任意のポイントで電圧を測定します。

例:

GLOB:SENS ON ;全ての負荷モジュールの“V-Sense”入力をセンス”ON”の状態に設定します。
CHAN 2;SENS OFF;CH2の負荷モジュールの“V-Sense”入力をセンス”OFF”の状態に設定します。

4.4.2　クエリーコマンド

CHANNEL

目的:

選択されているCHを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

CHAN？{NL}

説明:

CHAN？ ;選択されているCHの番号を返します。〝1～4〞の数字を返します。有効なCHは〝1～4〞です。

CURRENT Level

目的:

定電流モードの負荷電流レベルを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

CC:{A｜B}{?}{;｜NL}

説明:

CC:A? ;3250Aシリーズ電子負荷の“LEVEL A”の負荷電流設定値を返します。返されるデータの書式は”###.####“、単位は”A”です。

RESISTANCE Level

目的:

定抵抗モードの負荷抵抗レベルを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

CR:{A｜B}{?}{;｜NL}

説明:

CR:B? ;3250Aシリーズ電子負荷の“LEVEL B”の負荷抵抗設定値を返します。返されるデータの書式は”###.####“、単位は”Ω”です。

LIN　CURRENT Level

目的:

リニア定電流モードの負荷電流レベルを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

LIN:{A｜B}{?}{;｜NL}

説明:

LIN:A? ;3250Aシリーズ電子負荷の“LEVEL A”のリニア流設定値を返します。返されるデータの書式は”###.####“、単位は”A”です。

注意:

3300A/3302Aでは、本コマンドを対応させていません。3300C/3302Cのみ対応します。

LOAD ON/OFF

目的:

”LOAD ON”または”LOAD OFF”の状態を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

LOAD?{NL}

説明:

LOAD? ;ステータス“0”では“LOAD OFF”を表し、ステータス”1“では”LOAD ON”を表します。

LEVEL HIGH/LOW
目的:
3250Aシリーズ電子負荷の選択された“LEVEL”を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
LEVEL?{NL}
説明:
LEVEL? ;ステータス“0”では“LEVEL A”を表し、ステータス”1“では”LEVEL B”を表します。

PRESET ON/OFF
目的:
プリセット(PRES)“ON”又は”OFF”の状態を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
PRES?{NL}
説明:
PRES? ;ステータス“0”では“PRES OFF”を表し、ステータス”1“では”PRES ON”を表します。

MODE
目的:
“CC”,”CR”,”LIN”の動作モードを問合せるコマンドです。
コマンド書式:
MODE?{NL}
説明:
MODE? ;ステータス“0”では“CC”を表し、ステータス”1“では”CR”を表し、ステータス”2“では”LIN”を表します。
注意:
3300A/3302Aでは、ステータス“2”を対応させていません。3300C/3302Cのみ対応します。

NAME
目的:
電子負荷モジュールの型名を問合わせます。
コマンド書式:
NAME?{NL}
説明:
NAME? ;選択された電子負荷チャンネルの型名を返します。

PROTECTION Status Register
目的:
“OPP”,”OTP”,”OVP”,”OCP”の保護ステータスを問合せるコマンドです。
コマンド書式:
PROT?{NL}
説明:
PROT? ;ステータス・バイト・レジスタは、全てのステータスレジスタから保護ステータスのイベントを1つにまとめて保護ステータスを返します。3250Aシリーズ電子負荷で発生するステータスバイトを表4－10に示しています。保護ステータス・バイト・レジスタは、“PROT”と”ERR”ステータス・レジスタが“CLER”コマンドですべてクリアされるとクリアになります。

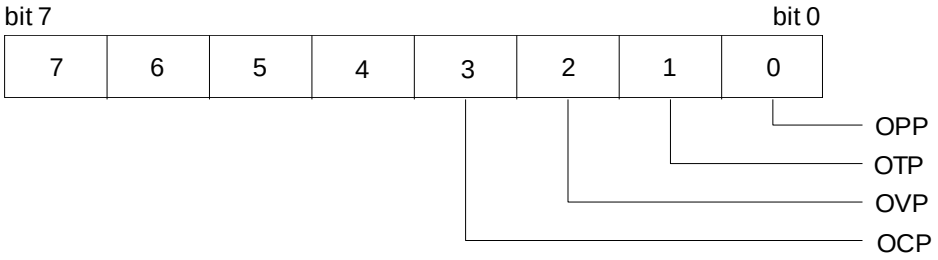


表4－10　保護ステータス・バイト・レジスタ

VOLTAGE METER

目的:

4-1/2桁電圧メータの読み取り値を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

MEAS:VOLT?{NL}

説明:

MEAS:VOLT? ;4-1/2桁電圧メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、"###.#### "、単位は" V" です。

CURRENT METER

目的:

4-1/2桁電流メータの読み取り値を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

MEAS:CURR?{NL}

説明:

MEAS:CURR? ;4-1/2桁電流メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、"###.#### "、単位は" A" です。

POWER METER

目的:

電力メータの値を読み込みます。

コマンド書式:

MEAS:POW?{;|NL}

説明:

MEAS:POW? ;4桁の電力メータの読み取り値を返します。単位は" W" です。

VA METER

目的:

皮相電力の値を読み込みます。

コマンド書式:

MEAS:VA?{;|NL}

説明:

MEAS:VA? ;4桁の皮相電力メータの読み取り値を返します。単位は" VA" です。

GLOB:GLOBAL (すべてのチャンネルを同時に実行します。)
実装されていないチャンネルは入力バッファーへ”9999”が返されます。

GLOB:MEAS:VOLT
目的:
CH1～CH4の4-1/2桁電圧メータの読み取り値を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
GLOB:MEAS:VOLT? {NL}
説明:
GLOB:MEAS:VOLT? ;CH1～CH4の4-1/2桁電圧メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###. #### “、単位は” V” です。

例:
GLOB:MEAS:VOLT?
返されるデータが”4.998“、”12.002”、”9999“、”11.998”の場合、CH1の電圧が”4.998V”、CH2の電圧が”12.002V”、CH3は未実装、CH4が”11.998V”であることを示します。

GLOB:MEAS:CURR
目的:
CH1～CH4の4-1/2桁電流メータの読み取り値を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
GLOB:MEAS:CURR?{NL}
説明:
GLOB:MEAS:CURR? CH1～CH4の4-1/2桁電流メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###.####“、単位は”A”です。

例:
GLOB:MEAS:CURR?
返されるデータが”4.998“、”3.002”、”9999“、”0.998”の場合、CH1の電圧が”4.998A”、CH2の電圧が”3.002A”、CH3は未実装、CH4が”0.998A”であることを示します。

SYNCHRONOUS ON/OFF
目的:
“SYNC”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
SYNC?{;|NL}
説明:
SYNC? ;“SYNC”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

SENSE ON/OFF
目的:
“SENSE ON”か”SENSE OFF”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
SENS?{;|NL}
説明:
SENS? ;“SENSE”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

WATT Meter ON/OFF
目的:
“WATT”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
WATT?{;|NL}
説明:
WATT? ;“WATT”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

WAVEFORM BANK
目的:
“BANK”の設定値を読み取ります。
コマンド書式:
BANK?{;|NL}
説明:
BANK? ;“BANK”の設定値を返送します。”0～10“はLevel0～Level10の波形バンクに対応します。

WAVEFORM
目的:
“WAVE”の設定値を読み取ります。
コマンド書式:
WAVE?{;|NL}
説明:
WAVE? ;“WAVE”の設定値を返送します。”0～4“はLevel1～Level5のクレストファクタ設定に対応します。

FREQUENCY
目的:
“FREQUENCY”の周波数設定値を読み取ります。
コマンド書式:
FREQ?{;|NL}
説明:
“FREQUENCY”の周波数設定値を返送します。単位は”Hz”です。

VOLTAGE Limit
目的:
電圧しきい値の上限／下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
LIM:VOLT:{HIGH/LOW}?{;|NL}
説明:
LIM:VOLT:LOW? ;電圧しきい値の下限設定値を返送します。単位は“V”です。

CURRENT Limit
目的:
電流しきい値の上限／下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
LIM:CURR{HIGH|LOW}?{;|NL}
説明:
LIM:CURR:LOW? ;電流しきい値の下限設定値を返送します。単位は“A”です。

POWER Limit

目的:

電力しきい値の上限／下限値の設定値を読み出します。

コマンド書式:

LIM:POW{HIGH|LOW}?{;|NL}

説明:

LIM:POW:LOW? ;電力しきい値の下限設定値を返送します。単位は“W”です。

VA Limit

目的:

皮相電力しきい値の上限／下限値の設定値を読み出します。

コマンド書式:

LIM:VA{HIGH|LOW}?{;|NL}

説明:

LIM:VA:LOW? ;皮相電力しきい値の下限設定値を返送します。単位は“VA”です。

NG

目的:

“NG”の設定値を読み出します。

コマンド書式:

NG?{;|NL}

説明:

NG? ;“NG”の点灯表示の状態を返送します。”0“は”NG”表示が消灯しています。“1”は“NG”表示が点灯しています。

NG Enable /Disable

目的:

“NG”の”ON”/”OFF”設定を読み出します。

コマンド書式:

NGAB{?}{;|NL}

説明:

NGAB? ;“NG”の”ON”/”OFF”の状態を返送します。”0“は”NG”が無効です。“1”は“NG”が有効です。

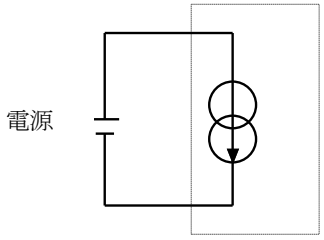
第５章　アプリケーション

この章では、本器のいくつかの一般的なアプリケーションの説明をしています。

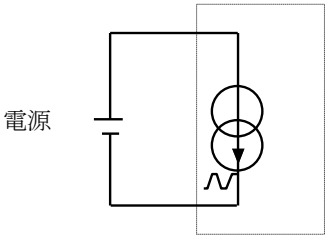
5-1　“CC”モードのアプリケーション

“CC”モードは、電源の負荷レギュレーション、クロスレギュレーション、出力電圧調整試験とバッテリーの放電試験、サービスライフサイクル試験に非常に適しています。

5.1.1　電源試験

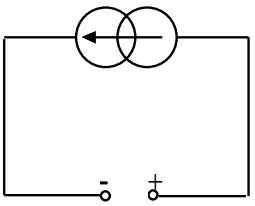


電子負荷
“ＣＣ”モード



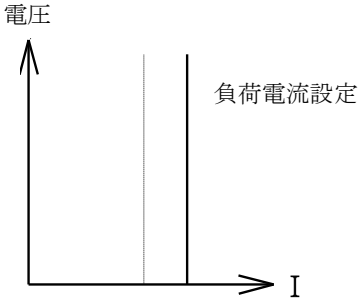
電子負荷
“ＣＣ”モード

5.1.2　電源の負荷レギュレーション試験



直流入力

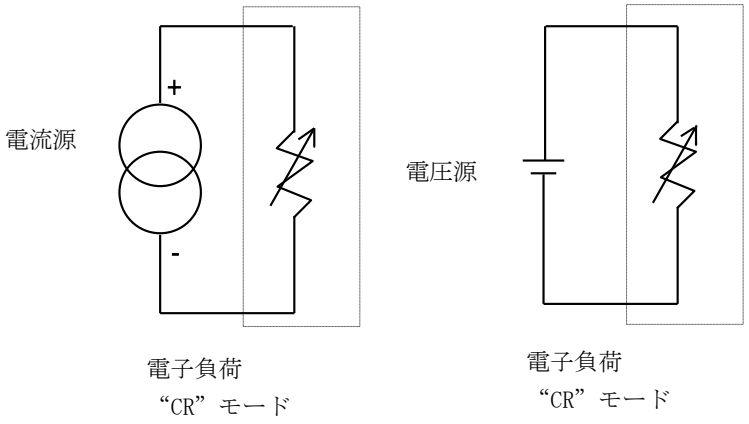
5.1.3　バッテリ放電試験



負荷電流

5-2　“CR”モードのアプリケーション

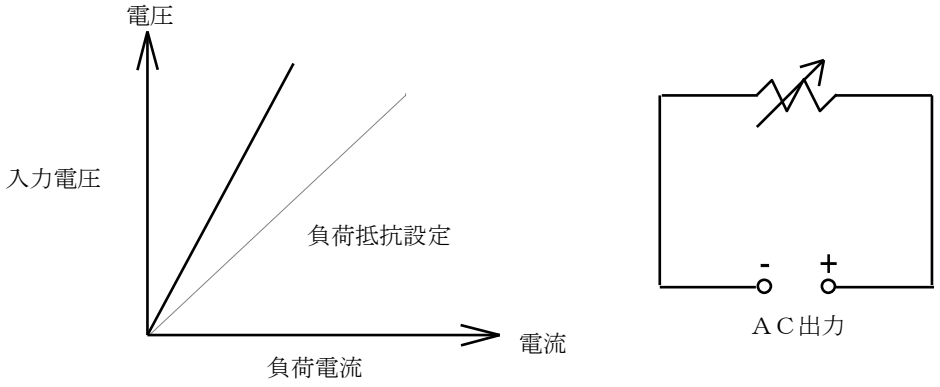
5.2.1　電圧源又は電流源の試験



電子負荷
“CR”モード

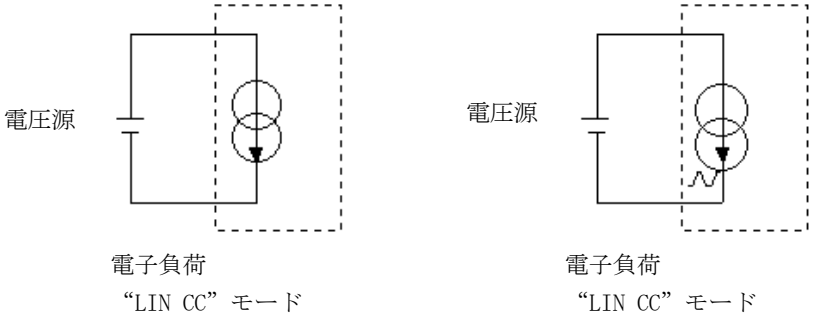
電子負荷
“CR”モード

5.2.2　電力抵抗シュミレーション

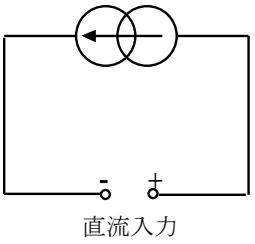


5-3 “LIN CC”モードのアプリケーション

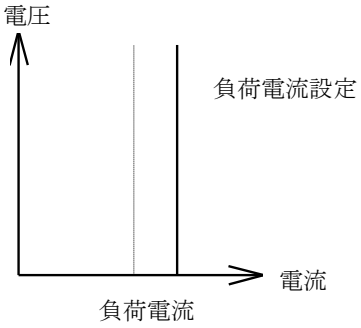
5.3.1 電圧源試験



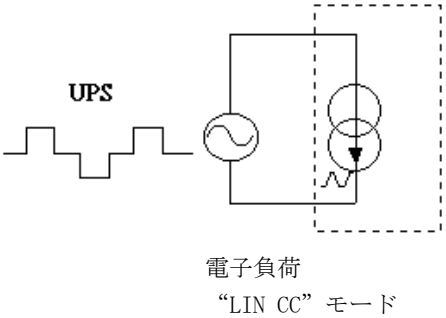
5.3.2 電源負荷レギュレーション試験



5.3.3 バッテリー放電試験



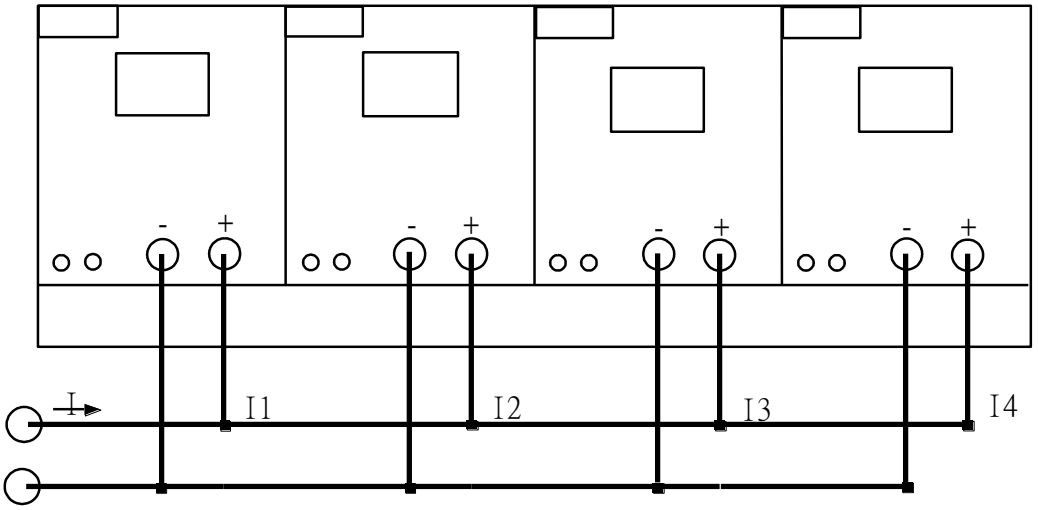
5.3.4 無停電電源



5-4 “LIN CC”モードのアプリケーション

3250Aシリーズ電子負荷モジュール電力が不足の時、並列に負荷モジュールを2組以上結合することが出来ます。この場合では、合計の負荷電流はモジュールの2組かそれ以上の組に出来ます。こおにょうに接続すると、電子負荷の電力と電流を拡張することが出来ます。

3250A SERIES ELECTRONIC LOAD



* I = I1+I2+I3+I4

第6章　メインフレーム

6-1　特徴

3302Cメインフレームは、電源試験の為の高機能で操作性の良さと経済効果の解決を提供します。3302Cメインフレームの特徴は、以下の通りです。

6.1.1 プラグイン設計：異なる仕様の負荷モジュールを簡単に交換出来ます。

6.1.2 柔軟な構成：3300C/3302Cメインフレームは、多種の負荷モジュールを実装することが可能です。

6.1.3 RS-232コネクタは、リモートコントロールする為のRS-232インターフェースを提供します。

6.1.4 GPIBインターフェース標準装備：負荷モジュールの制御することで負荷のステータス設定及びメータの読み取りが可能です。

6-2　メインフレームの仕様

3302C/3300Cメインフレームの仕様は、表6-1A/Bを御覧下さい。

AC入力	入力ライン	100V/115V±10%	200V/230V±10%
	入力周波数	50/60 HZ	
	ヒューズ	1A/250V (5*20mm)	0.5A/250V (5*20mm)
	最大消費電力	40 W	
寸法(W×H×D)		150 mm×177 mm×445 mm	
重量		5.5 Kg	

表6-1A　3302Cメインフレームの仕様

AC入力	入力ライン	100V/115V±10%	200V/230V±10%
	入力周波数	50/60 HZ	
	ヒューズ	1A/250V (5*20mm)	0.5A/250V (5*20mm)
	最大消費電力	100 W	
寸法(W×H×D)		440 mm×177 mm×445 mm	
重量		9.3 Kg	

表6-1A　3302Cメインフレームの仕様

6-3　メインフレームのシステム系統図

図6-1A/Bはシステム系統図です。3300C/3302Cメインフレームは、2つの電源を実装しています。1つは、3302Cメインフレーム用で、もう1つは、負荷モジュール用です。3302Cメインフレームは、負荷モジュールと絶縁されています。

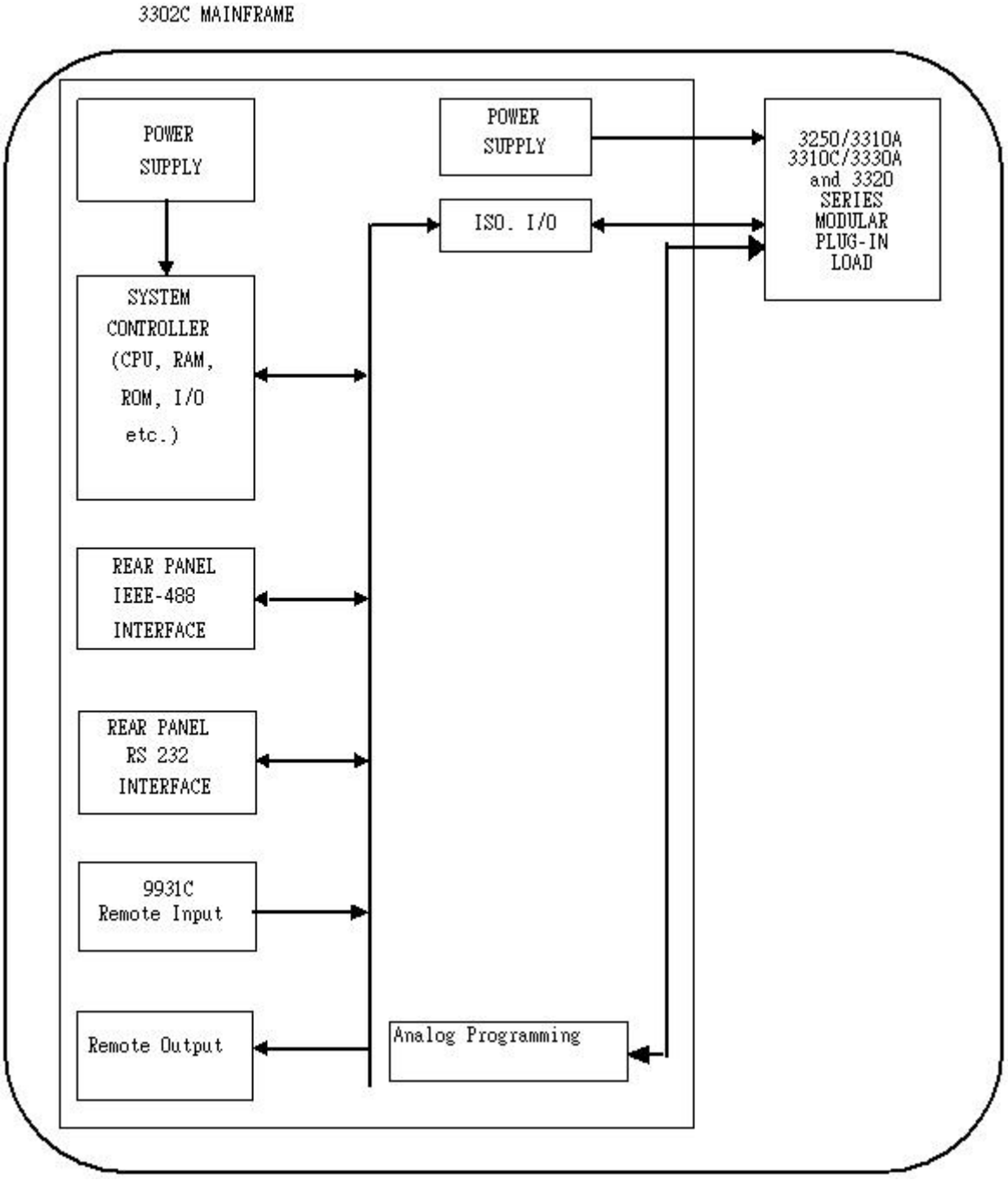


図6-1A 3302Cシステム系統図

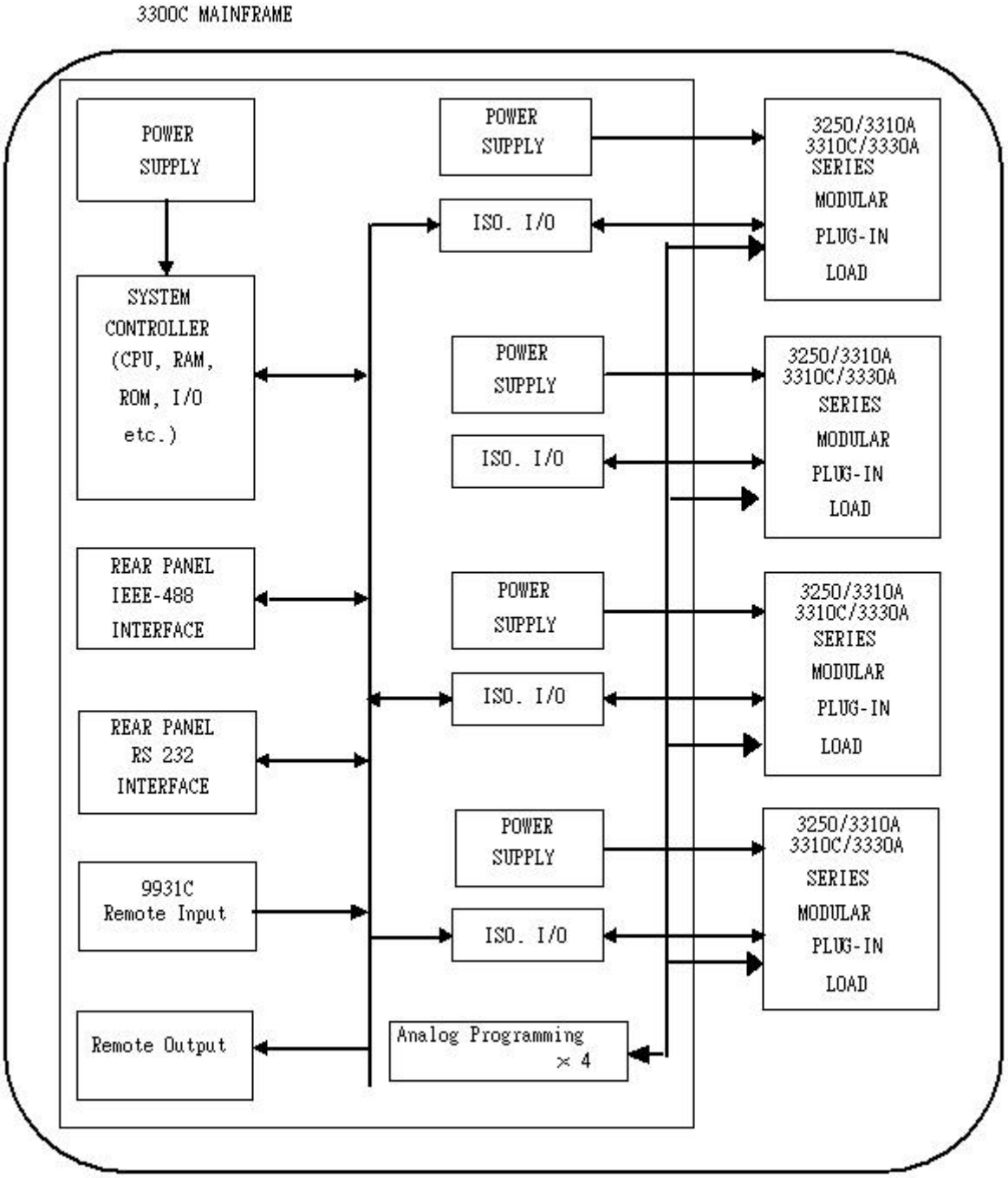


図6-1A 3300Cシステム系統図

6-4 設置

6-4-1 検査

3300C/3302Cメインフレームは、出荷前に厳重な検査を行っています。万が一、輸送中に機器が破損した場合は、運送会社及び弊社へ御連絡下さい。3300C/3302Cメインフレームは、御指定の電源プラグ付きケーブルが付属して出荷されています。御指定の電源プラグ付きケーブルが付属されていない場合は、弊社へ御連絡下さい。ライン電圧の設定とヒューズの型を確認する為「入力電圧の確認」を参照して下さい。

6-4-2 入力電圧の確認

3302Cメインフレームは、リアパネルのラベルに表示された入力電圧で使用出来ます。工場でチェックされた入力電圧の印と入力電圧が一致していることを確認して下さい。ラベルのチェックが正しければ、以下の手順は飛ばして下さい。

6.4.2.1 3300C/3302Cメインフレームの電源を“OFF”にして、電源ケーブルを外します。

6.4.2.2 図6-2のリアパネルの図を参照して、以下に記述された正しい電圧にスイッチを設定して下さい。

a. 100V又は115Vacのライン入力は、100V/115Vへスイッチを設定して下さい。

b. 200V又は230Vacのライン入力は、200V/230Vへスイッチを設定して下さい。

注意）日本国内は100V/200Vacが標準です。

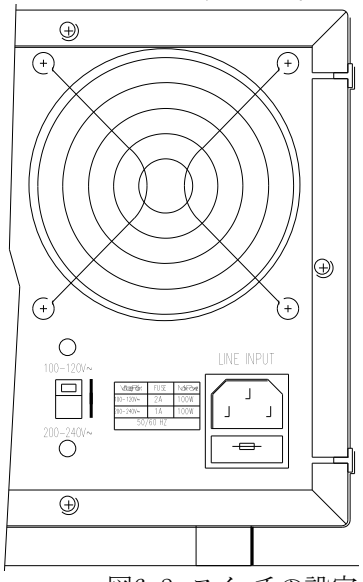


図6-2 スイッチの設定

6.4.2.3 ヒューズの定格を確認し、必要に応じて正しいヒューズへ交換して下さい。

6.4.2.4 ACラインヒューズは、図6-3のACラインレセプタクルの下に位置します。電源ケーブルをレセプタクルから外し、ACソケットの下のヒューズホルダをマイナス精密ドライバを使用して引き出します。表6-1に記載された正しい型のヒューズへ交換して下さい。このヒューズは、普通溶断ヒューズです。

6.4.2.5 ヒューズホルダを元に戻して電源ケーブルを接続して下さい。

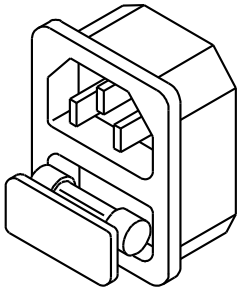


図6-3 ACラインレセプタクル

6-4-3　アース接地

本器は、適切なレセプタクルを差しこむと3芯ケーブルを通してカバーが接地されるようになっています。

6-4-4　足の調整

本器は、卓上で使用するために足と傾斜スタンドを装備しています。卓上で使うのに見やすくなるように調整してください。

6-4-5　ラックマウント

本器は、システムで使用することが可能なように標準19インチラックに取り付けができる設計になっています。

6-4-6　使用環境

6.4.6.1　屋内使用
6.4.6.2　設置カテゴリ　Ⅱ
6.4.6.3　汚染度　2
6.4.6.4　標高2000m
6.4.6.5　湿度　最大80%
6.4.6.6　周囲温度　0～40℃
6.4.6.7　推奨使用温度　25±5℃

6-4-7　国際電気記号による警告

警告！　感電の危険

注意！　使用する前に各製品の取扱説明書を御覧下さい。

6-4-8　清掃及び保管

警告

感電又は本器への損傷を避ける為、ケースの中に水が入らないようにして下さい。

定期的に、湿っている布および洗剤でケースを拭いてください。研磨材または溶剤は使用しないで下さい。

6-4-9　修理

本器が故障した場合、所有者の識別する為のタグを付けて下さい。又、保守又は修理の表示をして下さい。弊社へ連絡をして下さい。

6-4-10　GPIBコネクタ

3300C/3302Cメインフレームのリアパネルの GPIBコネクタは、コントローラ又は、他の GPIB機器へ接続します。GPIBシステム間は、任意の配置（スター、直線、又は両方）で接続することが出来ます。

6.4.10.1　コントローラーを含む機器のアドレス番号の最大は、15までです。

6.4.10.2　全ケーブルの最大長は同時に接続される機器×2m以下で、最大20mまでです。ロックネジがしっかり締まっていることを確認して下さい。ドライバはロックネジを外す時だけ使用して下さい。図6-4A/Bに3300C/3302Cメインフレームのリアパネルを示します。GPIBコネクタは、3300C/3302Cメインフレームのリアパネルにあります。GPIBアドレスの設定は、フロントパネルで行います。

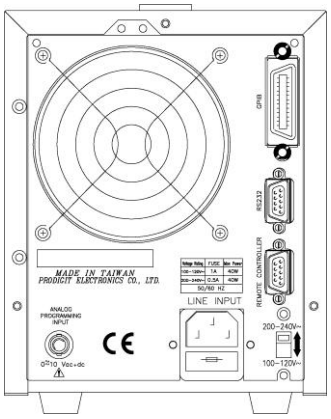


図6-4A　3302Cリアパネル

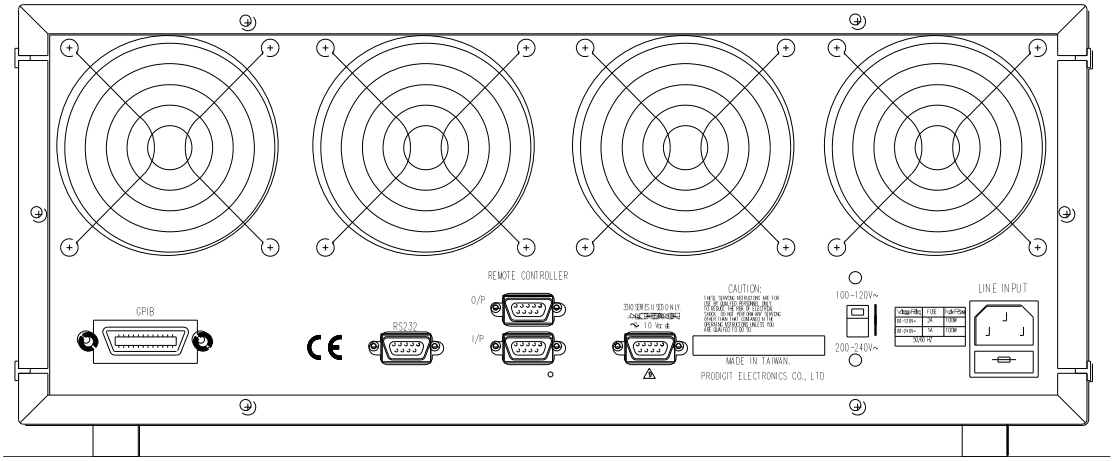


図6-4B　3300Cリアパネル

6-4-11　RS-232Cの接続

1対1でコンピュータのRS-232Cポートと3300C/3302Cメインフレームのリアパネルの RS-232Cコネクタ(メス)を接続します。

6-4-12　リモートコントロールポート

リアパネルには、D-sub9ピンコネクタが2個あります。リモート入力ポートへリモートコントローラ9931Cを接続します。本器のフロントパネルにある“RECALL”の[1]～[5]キーの代わりに操作出来ます。本器に実装した負荷モジュールの何れか1台にNGが発生するとLEDが点灯します。

リモート出力は、他のメインフレームとカスケード操作の為に接続することが可能です。この特徴は、1つのリモートコントローラの操作で12台までの負荷モジュールを制御することが可能です。これは、マルチ出力の電源試験で使用するのに適しています。

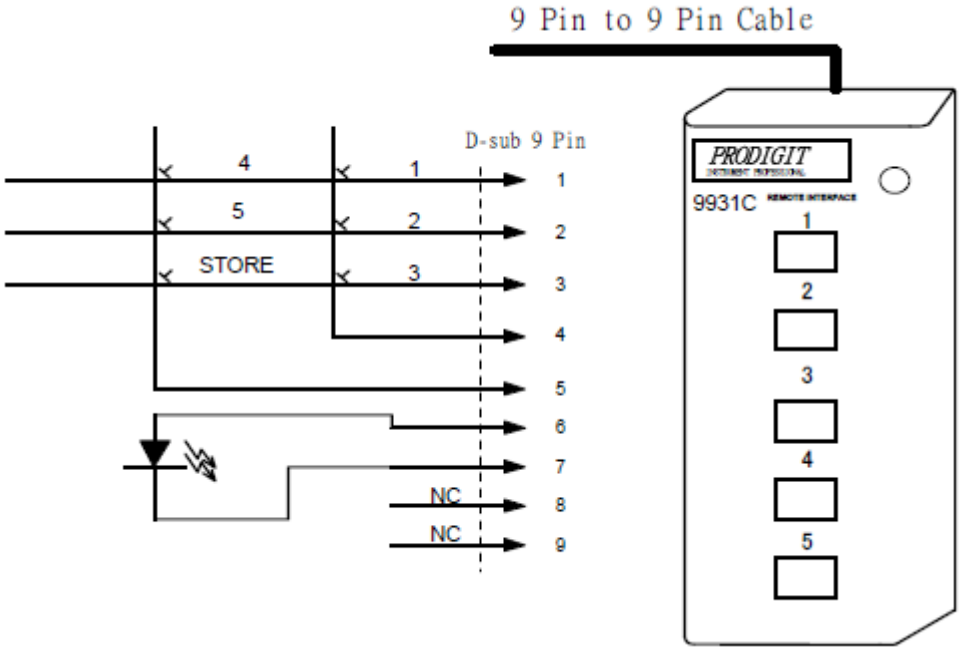


図6-5　リモートコントロールポートの結線図

6-4-13　外部SYNC入力

アナログプログラミング入力と書かれた3300Cメインフレームのリアパネルにある D-sub9ﾋﾟﾝコネクタ又は、3302Cのリアパネルにある BNCコネクタは、外部SYNC入力端子です。

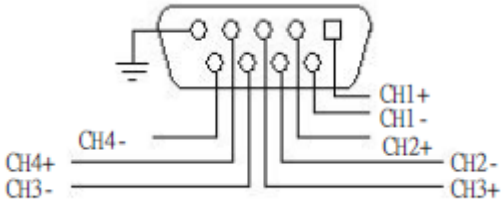


図6-6　外部SYNC入力(analog　programming　input端子)

6-5　メインフレームの操作

図6-7A/Bに3300C/3302Cメインフレームのフロントパネルを示します。

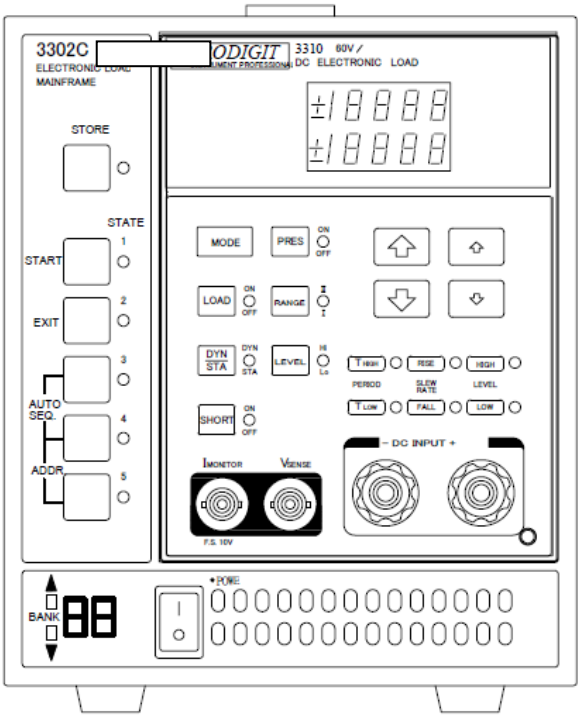


図6-7A　3302C　フロントパネル

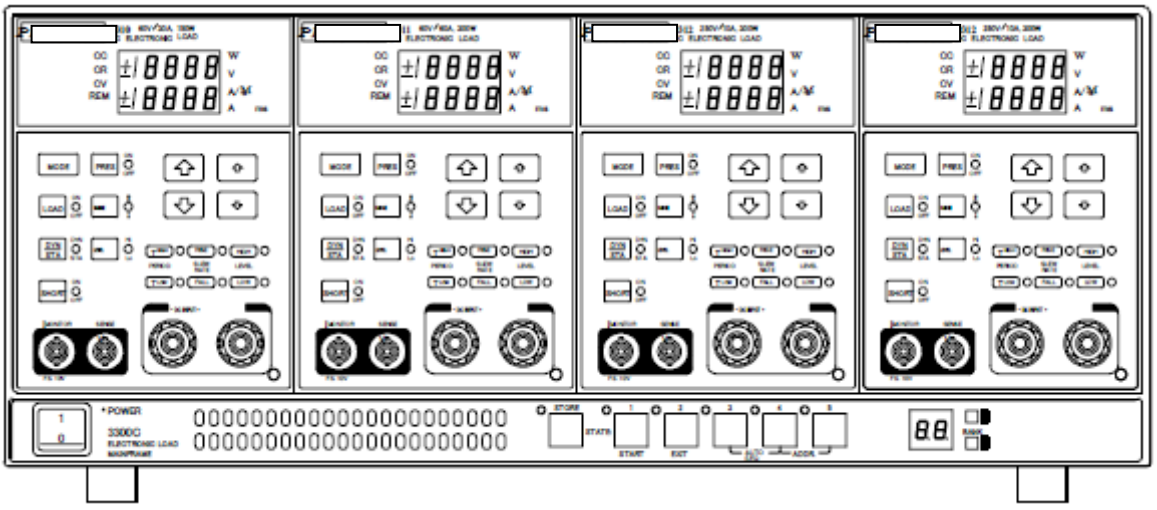


図6-7B　3300C　フロントパネル

6-5-1　スタンド

3300Cメインフレームの底板の四隅には、4個の足が付いています。フロントパネル側の2つの足は、ステンレスんお傾斜スタンドを装備しています。傾斜スタンドを引き上げて手動操作で丁度いい確度にすることが出来ます。

注意）傾斜スタンドは、3302Cには装備されていません。

6-5-2　電源スイッチ

3302C/3300Cメインフレームへ AC電源を接続する前に3302C/3300Cメインフレームのリアパネルにあるラベルにマークされた電圧とACライン電圧が一致していることを確認して下さい。電源スイッチは、3302C/3300Cメインフレーム及び負荷モジュールの電源の“ON”又は、“OFF”をします。3302C/3300Cメインフレームを最初に電源を“ON”にした時は、構成に従って表示をします。

6-5-3　電源投入のステータス

6.5.3.1　ローカル/マニュアル操作モード

6.5.3.2　STORE/RECALL：全LEDは消灯、BABK　LED表示は、“01”を表示、3300C/3302Cメインフレームは電源ON時初期状態です。

6.5.3.3　負荷モジュールは電源ON時初期状態です。

6.5.3.4　GPIBアドレス設定：

GPIBアドレスは[STATE4]キーと[STATE5]キーを同時に押して設定します。UPキー又はダウンキーを押してGPIBアドレス番号0～31を選択します。[STATE2]キーを押してGPIBアドレス設定モードから抜けます。

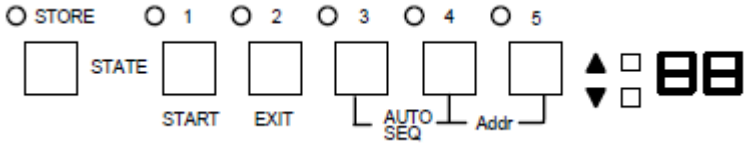


図6-8A　3300Cフロントパネルのキースイッチ

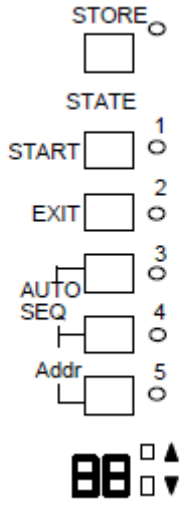


図6-8B　3302Cフロントパネルのキースイッチ

6-5-4　STORE/RECALLの操作

メインフレームのフロントパネルにある8個のファンクションキーは高い試験能力を目的に設計されています。5個の操作状態又は5個の試験ステップは、各負荷モジュールのEEROMメモリに保存することが出来ます。各状態は、3300C(4CH)フレームでは同時に4台の負荷モジュールに負荷状態とレベルを保存又は呼出しが出来ます。3302C(1CH)フレームは1台の負荷モジュールに対して保存又は呼出しを行います。

6.5.4.1 STOREの手順

(1)メインフレームに保存された各負荷モジュールに負荷状態と負荷レベルを設定します。

(2)3300C/3302Cのメインフレームの[STORE]キーを押します。“STORE”LED表示器が保存の準備が出来たことを示す為、毎秒約2回で点滅しています。[STORE]キーを押すか約20秒経過すると”STORE”操作から抜けます。

“STATE”の[1]～[5]キーのどれか1つ押すと当該のLED表示器が直ぐに点灯します。この時、負荷モジュールの負荷レベルと状態をEEROMへ保存します。次に”STORE”LED表示器は消灯します。STOREの完了です。

注意）

[STORE]キーを押した後、“STORE”LED表示器は20秒間点滅します。この20秒間で”STATE”の[1]～[5]キーが押されなかった場合、“STATE”LED表示器は消灯します。それは、STOREの手順が終了したことを示します。最初からSTOREの手順を繰り返して下さい。

[STORE]キーを押した後、[STORE]キーを押すと、“STATE”LED表示器は消灯します。それは、STOREの手順が終了したことを示します。

[STORE]キーを押した後、STOREの手順は有効です。又、負荷モジュールのフロントパネルキーは操作することが可能ですが、負荷モジュールのキーを何か押すと“STATE”LED表示器は消灯します。これは、負荷モジュールのフロントパネルのステートが”STORE”のステートと異なっていることを意味します。

6-5-5　STOREの機能

設定した負荷モジュールのステートを同時に保存します。同じ[STATE]キーへ2つの異なるステートを保存すると後から保存したステートは、先に保存したステートに上書きし、新しいデータに更新されます。

6-5-6　RECALLの操作

“STATE”[1]～[5]キーのうちの1つを押します。当該のLED表示器が点灯します。保存された負荷モジュールのステートは同時に負荷モジュールへ転送します。“STATE”[1]～[5]キーを押す前に負荷モジュールの何かキーを押すと”STATE”LED表示器は直ちに消灯します。“STORE”のステートが負荷モジュールのフロントパネルで変更されてあことを意味します。

6-5-7　自動シーケンス試験の機能説明

自動シーケンスの機能には“編集モード”と“試験モード”の2つのモードがあります。 “STATE”の[3]と[4]キーを同時に押すと自動シーケンスのモードに入ります。次に[STORE]キーを押すと”編集モード“に入ります。又は、[START]キーを押すと”試験モード“に入ります。以下の操作フローチャートを参照して下さい。

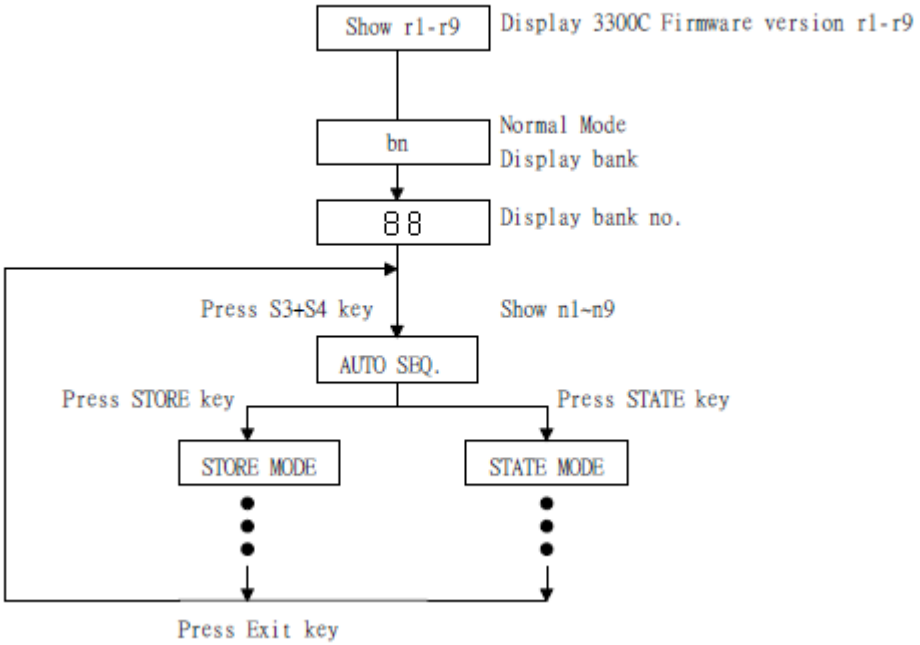


図6-9　自動シーケンス機能操作フローチャート

6.5.7.1　編集モード

同時に“STATE”の[3]キーと[4]キーを押すことで自動シーケンス機能の試験モードに入ることが出来ます。同時に“STATE”の[3]キーと[4]キーを押すことで自動シーケンス機能の編集モードに入ることが出来ます。“STATE”の[3]と[4]のLEDが点灯し、自動シーケンスモードであることを示します。その状態で、[STORE]キーを押すと編集モードへ進みます。

編集モードの流れは以下の通りです。

(1) 9つに自動シーケンス(n1～n9)を持っており、本器で編集することが可能です。
(2) 各自動シーケンスは、5組の格納メモリの1つに試験ステップが16個まで持っています。
(3) 各試験ステップには、t1(試験時間)とt2(遅延時間)があります。単位は100mSです。範囲は、100mS分解能の0.1S～9.9Sです。本器のメインフレームは、t1(試験時間)が終了した時に各モジュールの”GO”/”NG”を確認し、次のステップはt2(遅延時間)の後に開始されます。
(4) 試験ステップシーケンスは16ステップまで使用可能ですが、16ステップ以下で使用の場合、[EXIT]キーを押すことで終了できます。

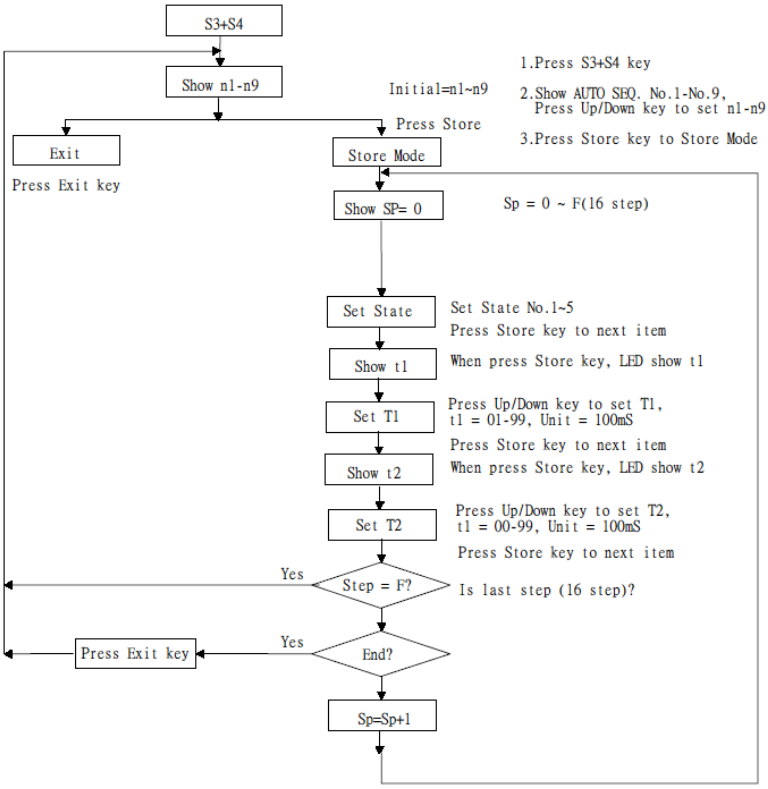


図6-10　STORE(編集)モードの操作流れ図

6.5.7.1　試験モード

自動シーケンス機能の試験モードは、“STATE”の[3]と[4]キーを同時に押すことで入れます。“STATE”の[3]と[4]のLED表示が点灯すると自動シーケンスモードになります。この状態で[START]キーを押すことで、自動シーケンスモードの試験モードになります。

編集モードの流れは以下の通りです。

(1) [START]キーを押した後、自動シーケンス(n1～n9)のメモリに格納された該当するメモリを呼びだすために、メインフレーム内のすべてのモジュールを本器は制御します。

(2) “Step 0 – t1 –t2”からシーケンスを開始し、最後のステップ又は、[EXIT]キーが押されるまで実行し続けます。

(3) 2桁のLED表示は、全てのモジュールの全試験が“合格”した場合、“GO”を点滅表示し、試験中に1つでも“不合格”が発生すると“nG”を点滅表示します。

(4) 他の試験を続ける場合は[START]キーを押し、自動シーケンスモードから抜ける場合は、[EXIT]キーを押します。

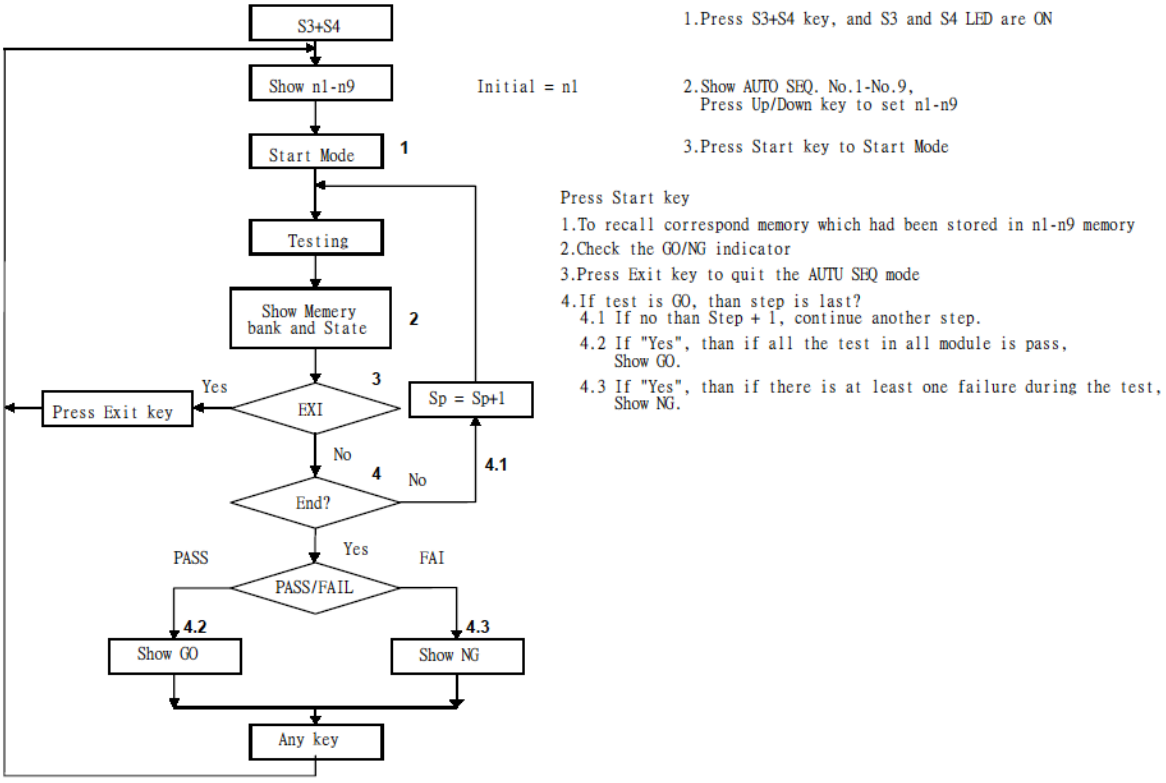


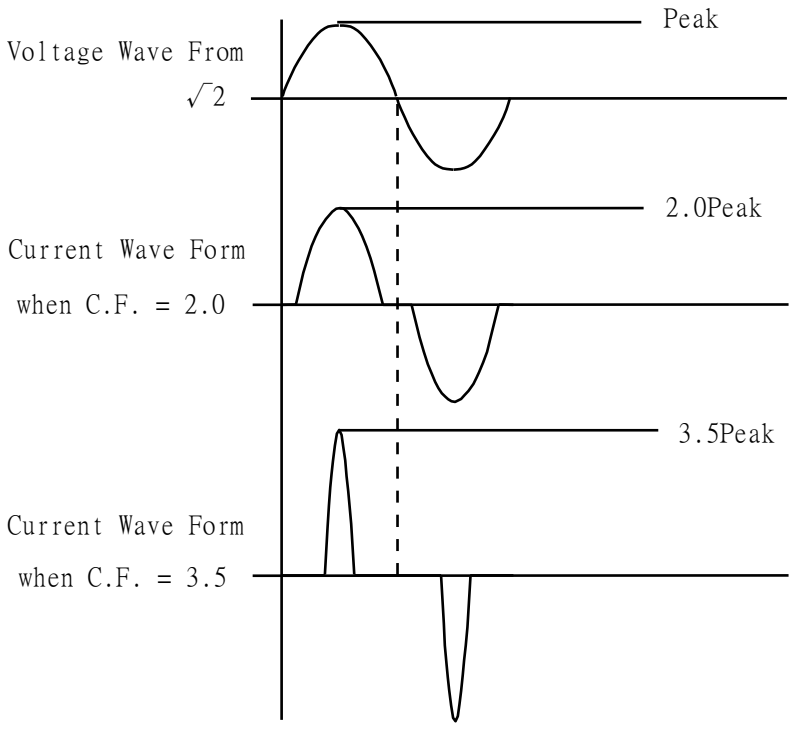
図6-11　START(試験)モードの操作流れ図

付録1　WaveForm Data Bank

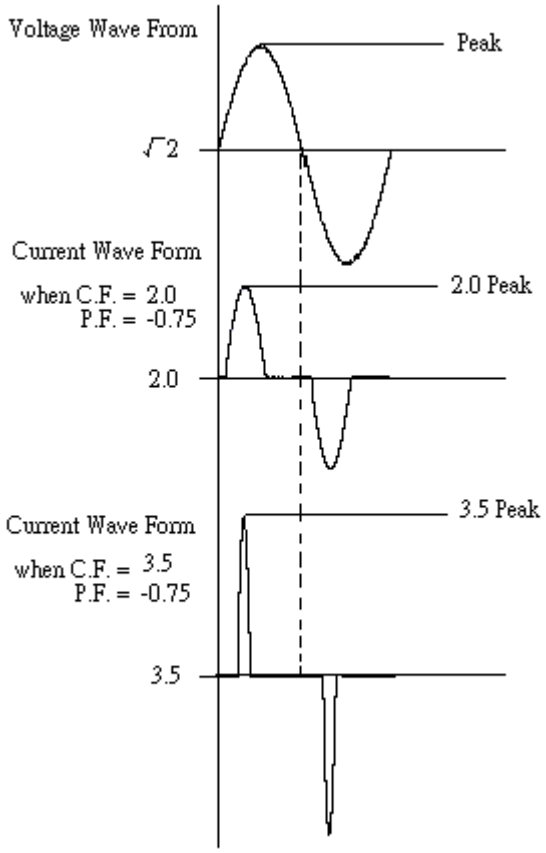
本器は、以下の説明の通り11組で合計55通りのバンクが組込まれています。:

	BANK	A	B	C	D	E
正弦波	0	√2	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
C.F.= 2.0	3	P.F.=-0.85	P.F.=-0.80	P.F.=-0.75	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65
C.F.= 2.5	4	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65	P.F.=-0.60	P.F.=-0.50	P.F.=-0.40
C.F.= 3.5	5	P.F.=-0.50	P.F.=-0.45	P.F.=-0.40	P.F.=-0.35	P.F.=-0.30
C.F.= 2.0	6	P.F.= 0.85	P.F.= 0.80	P.F.= 0.75	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65
C.F.= 2.5	7	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65	P.F.= 0.60	P.F.= 0.50	P.F.= 0.40
C.F.= 3.5	8	P.F.= 0.50	P.F.= 0.45	P.F.= 0.40	P.F.= 0.35	P.F.= 0.30
方形波	9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
DC	10	√2dc	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

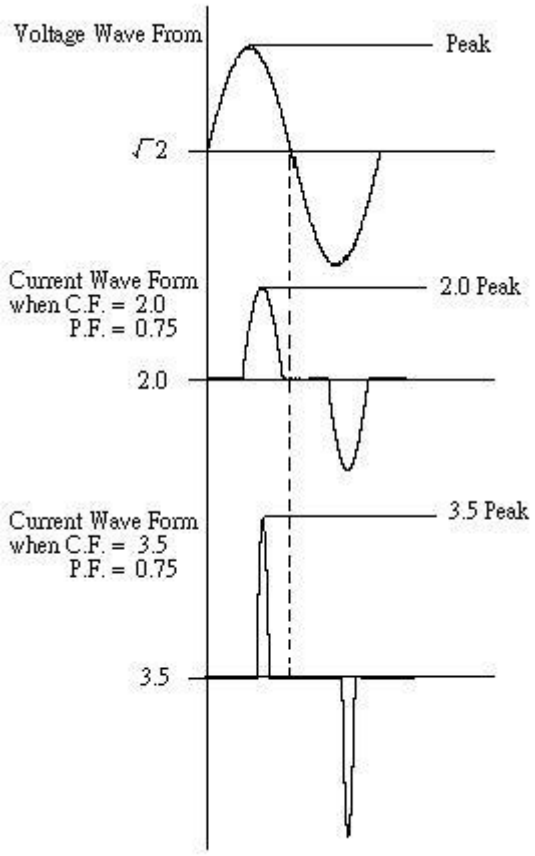
1.1　以下の図で説明する通り、√2～3.5の正弦波のクレストファクタ値は合計15バンクです。:



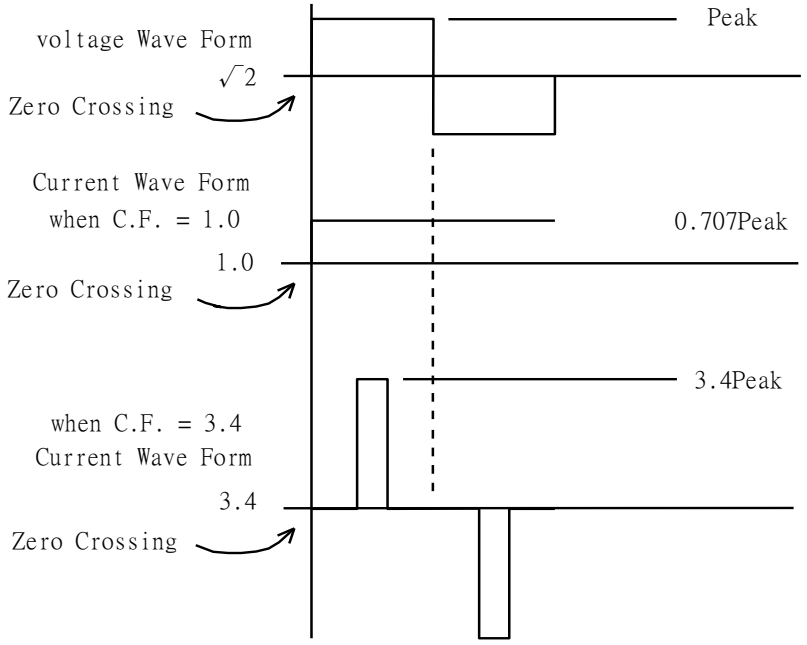
1.2　以下の図で説明する通り、2.0～3.5の正弦波のクレストファクタ値と-0.85 ～ -0.30の力率値は合計15バンクです。:



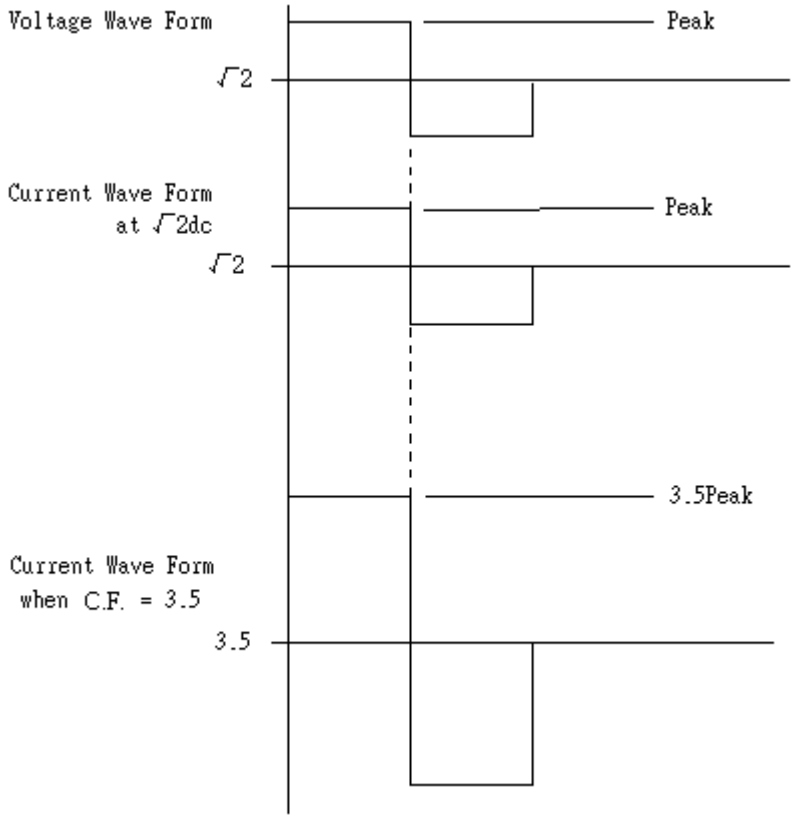
1.3　以下の図で説明する通り、2.0～3.5の正弦波のクレストファクタ値と-0.85 ～ -0.30の力率値は合計15バンクです。:



1.4　以下の図で説明する通り、1.0～1.4の方形波のクレストファクタ値は合計5バンクです。:



1.5　以下の図で説明する通り、√2のフォールド直流レベルの直流波形情報は合計5バンクです。



付録2　AC/DC電子負荷の設定

本器は、AC/DC用高性能電子負荷です。AC又は、DCの電子負荷側の設定は、被試験器の出力周波数に依存します。設定は、次の説明の通りです。:

2.1　AC電子負荷の設定

本器をACで使用とする場合、本器の周波数は、被試験器の周波数に合わせる必要があります。被試験器の出力周波数が50Hzであった場合、本器の“FREQ”機能を使用して”50.0Hz”に設定する必要があります。

2.2　DC電子負荷の設定

本器をDCで使用とする場合、本器を“DC”に合わせる必要があります。DCに設定した場合、”bank”機能は使用できません。(“DC”に固定され、”BANK”表示はされません。)

付録3　3300Aメインフレーム対応のGP-IB/RS-232コマンドリスト

設定コマンド		
機能	コマンド	備考
SYNC　設定	SYNC{SP}{0 | 1 | OFF | ON}{ ; |NL}	
SENS　設定	SENS{SP}{0 | 1 | OFF | ON}{ ; |NL}	
WATT　設定	WATT{SP}{0 | 1 | OFF | ON}{ ; |NL}	
自動周波数検出設定	AFREQ{SP}{0 | 1 | OFF | ON}{ ; |NL}	
BANK　設定	BANK{SP}{ｄ}{ ; |NL}	ｄ：0～10
WAVE　設定	WAVE{SP}{m}{ ; |NL}	m：1～5
周波数設定	FREQ{SP}{NR2}{ ; |NL}	NR2:###.#####
電圧下限値設定	VL{SP}{NR2}{ ; |NL}	
電圧上限値設定	VH{SP}{NR2}{ ; |NL}	
電流下限値設定	IL{SP}{NR2}{ ; |NL}	
電流上限値設定	IH{SP}{NR2}{ ; |NL}	
電力下限値設定	WL{SP}{NR2}{ ; |NL}	
電力上限値設定	WH{SP}{NR2}{ ; |NL}	
皮相電力下限値設定	VAL{SP}{NR2}{ ; |NL}	
皮相電力上限値設定	VAH{SP}{NR2}{ ; |NL}	
チャンネル指定設定	CHAN{SP}{ｎ}{ ; |NL}	n：1～4
定電流設定 (注)	CURR:{LOW|HIGH|A|B} {SP} {NR2}{ ; |NL}	NR2:###.#####
定抵抗設定 (注)	RES:{LOW|HIGH|A|B} {SP} {NR2}{ ; |NL}	
LOAD　ON/OFF設定	[GLOB:] LOAD{SP}{0|1|ON|OFF}{;|NL}	
LEVEL　設定	[GLOB:] LEV{SP}{0|1|LOW|HIGH}{;|NL}	
PRESET　設定	[GLOB:] PRES{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}	
MODE の設定	[GLOB:] MODE{SP}{0|1|CC|CR}{;|NL}	
メモリ初期化設定	CLER{;|NL}	
メモリ保存設定	STORE{SP}{m}{ ; |NL}	m：1～5
メモリ呼出し設定	RECALL{SP}{m}{ ; |NL}	m：1～5

表 A3-1 GP-IB/RS-232C 設定コマンド一覧表

注釈 :
1. d : 0 ～ 9
2. GLOB : 全体的に実行 (同時に全CHに実行)
3. 電流単位 : A
4. 電圧単位 : V
5. 抵抗単位 : Ω
6. 期間単位 : mS
7. スルーレート単位 : A/uS

注意:RS-232 コマンド設定は、GP-IB コマンド設定と同じです。

注) :
定電流設定コマンド、定抵抗設定コマンドは3300AのROMをバージョンアップしていないと使用できません。

クエリーコマンド		
機能	命令書式	戻り値
SYNC設定の状態	SYNC?{;|NL}	1：ON, 0：OFF
SENSE設定の状態	SENS?{;|NL}	1：ON, 0：OFF
WATT設定の状態	WATT?{;|NL}	1：ON, 0：OFF
AFREQ設定の状態	AFREQ?{;|NL}	1：ON, 0：OFF
BANK設定の状態	BANK?{;|NL}	0～10
WAVE設定の状態	WAVE?{;|NL}	1～5
周波数設定の状態	FREQ?{;|NL}	###.####
電圧下限値設定の状態	VL?{;|NL}	###.####
電圧上限値設定の状態	VH?{;|NL}	###.####
電流下限値設定の状態	IL?{;|NL}	###.####
電流上限値設定の状態	IH?{;|NL}	###.####
電力下限値設定の状態	WL?{;|NL}	###.####
電力上限値設定の状態	WH?{;|NL}	###.####
皮相電力下限値設定の状態	VAL?{;|NL}	###.####
皮相電力上限値設定の状態	VAH?{;|NL}	###.####
電力測定値	MEAS:POW? {;|NL}	###.####
皮相電力測定値	MEAS:VA? {;|NL}	###.####
NG表示の状態	NG{?}{;|NL}	1：ON, 0：OFF
チャンネル指定の状態	CHAN? {;|NL}	
定電流設定値の状態	CURR:{LOW|HIGH|A|B}?{;|NL}	###.####
定抵抗設定値の状態	RES:{LOW|HIGH|A|B}?{;|NL}	###.####
LOAD ON/OFFの状態	LOAD{?}{;|NL}	1：ON, 0：OFF
LEVEL設定の状態	LEV{?}{;|NL}	0:LOW/A, 1:HIGH/B
PRESET設定の状態	PRESE{?}{;|NL}	1：ON, 0：OFF
MODE の状態	MODE{?}{;|NL}	0:CC, 1:CR
型名の問合せ	NAME{?}{;|NL}	3250, 3251, 3252を返送
保護機能設定の状態	PROT?{;|NL}	0～F(16進)
ERRORの状態	ERR?{;|NL}	0～F(16進)
電流測定値	MEAS:CURR?{;|NL}	±###.####
電圧測定値	MEAS:VOLT?{;|NL}	±###.####
電流測定値（全CH対象）	GLOB:MEAS:CURR?{;|NL}	##.###, ##.###, ##.###, ##.###
電圧測定値（全CH対象）	GLOB:MEAS:VOLT?{;|NL}	##.###, ##.###, ##.###, ##.###

表 A3-2 GP-IB/RS-232C クエリーコマンド一覧表

注釈 :

1. d：0 ～ 9
2. GLOB： 全体的に実行（ 同時に全CHに実行 ）
3. 電流単位 ：A
4. 電圧単位 ：V
5. 抵抗単位 ：Ω
6. 期間単位 ：mS
7. スルーレート単位 ：A/uS

注1） ：RS-232 コマンド設定は、GP-IB コマンド設定と同じです。

注2） ：型名問合せコマンドは3300AのROMをバージョンアップしていないと使用できません。

コマンドの略語説明

1. SP:スペースのASCIIコードは20(16進)。
2. ; :セミコロン、プログラム行のターミネータで、ASCIIコードは0A(16進)。
3. NL:ニューライン、プログラム行のターミネータで、ASCIIコードは0A(16進)。
4. N :1～8の整数を使用します。
5. NR2:小数点付の数字です。“##.#####“の並び及び書式で使用可能。

例:10.12345, 5.0

GP-IB/RS-232C プログラムコマンドの文法

1. {}:{}内の内容は、必ず コマンドとして使用しなければいけません。省略はできません。
2. [ ]:[ ] 内の内容は、試験するアプリケーションにより省略することができます。
3. | :|で区切られた選択肢から1つのみを選び使用します。
   例えば、 ″A|B″ は、コマンドとして“A”又は”B”のどちらかを使用すればいいことを意味します。
4. ターミネータ:GP-IB/RS-232C コマンドを送った後に、プログラム行のターミネータを送る必要があります。本器で使用できるターミネータは表4-8の通りです。

LF
LF WITH EOI
CR, LF
CR, LF WITH EOI

表 A3-3 GP-IB/RS-232Cコマンド終了記号

GP-IB/RS-232C の終了通知はコマンド文の最後に送られます。通常、GP-IB/RS-232Cプログラミングコマンド文により自動的に送信されます。本書では、コードの各サンプル行の最後に付けられます。表す必要があるならば、記号(nl)で表します。ニューライン用で、0A(16進)か10(10進)のどちらかで表します。

5. セミコロン“;”:セミコロンはバックアップコマンドです。作成するコマンドメッセージを1行でコマンド文に結合することができます。

GP-IB/RS-232C コマンド

設定コマンド

CHAN

目的:“CHAN”は、全ての連続するチャンネルに対して特定のコマンドを直接、複数の電子負荷のチャンネルから選択します。

コマンド書式:

CHAN{SP}n{;NL}

説明:

“CHAN”は電子負荷モジュール番号を1～4として特定の電子負荷モジュールを選択します。1台のメインフレームに4チャンネルまでの電子負荷モジュールを実装出来ます。

このコマンドは、チャンネル独自のコマンドですが、このコマンドは、各電子負荷チャンネルのコマンドより前にプログラムする必要があります。

負荷チャンネルの番号は、左側から右側に向かって、それぞれ“1”、“2”、“3”、“4”の順になります。

例:

“CHAN 2”は電子負荷モジュールのチャンネル2を選択します。

CURR

目的:

CCモードに負荷電流設定します。

コマンド書式:

CURR:{LOW|HIGH|A|B}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

CC:{A|B}{SP}{NR2}{;|NL}

LIN:{A|B}{SP}{NR2}{;|NL}

このコマンドは、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷電流レベルA/Bの設定をします。

注意:

1.負荷電流設定値は、小数点を含まなければなりません。さもなければ、このコマンドは無視されます。有効な負荷電流値は、小数点以下6桁になります。

2.本器でプログラムする範囲が仕様の最大値を超える電流レベルでプログラムミングがされた場合、フルスケールの電流値が負荷モジュールへ送られます。

3. “A|B”のオプションは、3250Aシリーズ電子負荷用です。

4.負荷電流の単位は、”A”です。

例:

CURR：A 1.8 ； レベルAの負荷電流を1.8Aに設定します。

CURR：B 15.123456 ； レベルBの負荷電流を15.123456Aに設定します。

RES

目的:

定抵抗モードで負荷抵抗を設定します。

コマンド書式:

RES:{LOW|HIGH|A|B}{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

RES:{LOW|HIGH|A|B}{SP}{NR2}{;|NL}

このコマンドは、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷抵抗レベルA/Bの設定をします。

注意:

1.負荷抵抗設定値は、小数点を含まなければなりません。さもなければ、このコマンドは無視されます。有効な負荷抵抗値は、小数点以下6桁になります。

2.本器でプログラムする範囲が仕様の最大値を超える抵抗レベルのプログラムミングされた場合、フルスケールの抵抗値が負荷モジュールへ送られます。

3.“A|B”のオプションは、3250Aシリーズ電子負荷用です。

4.負荷抵抗の単位は”Ω“です。

例:

RES:A 9.123 ; レベルAの負荷抵抗を9.123Ωに設定します。

RES:B 13.456789 ; レベルBの負荷抵抗を13.456789Ωに設定します。

LOAD

目的:

負荷モジュールの入力を“ON”/”OFF”切り替えます。

コマンド書式:

[GLOB:]LOAD{SP}{0FF|ON}{NL}

説明:

このコマンドは、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流すための設定をします。本器を“LOAD ON”にすると、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流す準備をします。

例 :

GLOB:LOAD OFF ; メインフレームに実装された全ての電子負荷モジュールの入力を”OFF″にします。

CHAN 3:LOAD ON ; チャンネル3の負荷モジュールを“LOAD ON”の状態に設定し、AC/DC電源から電子負荷へ電流を流す準備をします。

CHAN 1:LOAD 0 ; チャンネル1の負荷モジュールを“LOAD OFF”に設定します。

LEV

目的:

スタティックモードでレベルA/Bを選択します。

コマンド書式:

[GLOB:] LEV {SP}{0|1|HIGH|LOW}{NL}

説明:

LEV 1;電子負荷の状態と設定は、レベル“B”の設定値を採用します。

PRES
目的:
上段又は下段の4-1/2桁多機能メータにプログラムした負荷レベルを表示します。
コマンド書式:
[GLOB:]PRES{SP}{0|1|OFF|ON}{NL}
説明:
GLOB:PRES ON; ステータスのプリセットをするため、全ての電子負荷に設定します。

MODE
目的:
負荷モジュールの動作モードを選択します。
コマンド書式:
[GLOB:]MODE{SP}{0|1|2|CC|CR}{NL}
説明:
GLOB:MODE CC ; メインフレームの全モジュールに対して定電流モードの動作モードを設定します。
MODE CR ; リニア定電流モードへ動作モードを設定します。
MODE 1 ; 定抵抗モードへ動作モードを設定します。

STORE
目的:
3250Aシリーズ電子負荷のメモリへ負荷レベルと負荷状態を保存します。
コマンド書式:
STORE{SP}{1|2|3|4|5}{;|NL}
説明:
3250Aシリーズ電子負荷の不揮発性メモリに負荷状態と負荷電流を5通り保存します。

注意:
新たにステート番号を保存した場合、新しい負荷レベルと負荷状態は上書き出来ます。それは、メモリ位置が同じステート番号に保存されたからです。

例:
STORE 1; メモリ1に、3250Aシリーズ電子負荷モジュールの負荷状態と負荷電流を保存します。

RECALL
目的:
GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドにより保存された負荷レベルと負荷状態を呼出します。
コマンド書式:
RECALL{SP}{1|2|3|4|5}{;|NL}
説明:
このコマンドは、GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドによってメモリに保存された内容を呼出すために使用します。5通りの状態まで、3250Aシリーズ電子負荷は呼出すことができます。

例:
RECALL 1; GP-IB/RS-232の“STORE”コマンドによってメモリ1に保存された負荷レベルと負荷状態を呼び出します。

SYNC

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの同期機能を“ON”/”OFF”の設定をします。

コマンド書式:

SYNC{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}

説明:

1.外部同期信号(SYNC ON):電圧で同期するように負荷電流を制御し、電子負荷の非同期トリガー信号として外部同期信号を使用します。

2. 内部同期信号（SYNC 0FF）： 内部のゼロクロス回路と絶縁回路を通して同期信号を発生し、入力コネクタの端子で信号を使用します。

例:

SYNC ON ; 外部同期に設定します。
SYNC OFF ; 内部同期に設定します。

AFREQ

目的:

自動周波数検出機能の“ON”/“OFF”を設定します。

コマンド書式:

AFREQ{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}

説明:

1.自動周波数検出を有効(AFREQ ON):3250A電子負荷は、負荷電流と電圧を同期制御するため外部信号を自動で周波数検出します。

2.自動周波数検出を無効(AFREQ OFF):周波数設定をする必要があります。AFREQ OFFの時、周波数は最後に検出された周波数に固定されます。

例:

SYNC ON ; 外部同期に設定します。
SYNC OFF ; 内部同期に設定します。

WATT

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの表示を電力メータに設定します。

コマンド書式:

WATT{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電力メータの表示に設定します。“PRES:OFF “と一緒に使用しなければなりません。”ON”に設定した場合、上段の4-1/2桁多機能メータは電圧メータから電力メータに切り替わり、同時に下段の4-1/2桁多機能メータは電流メータから皮相電力メータに切り替わります。単位は、各々”W”と”VA”です。”OFF”に設定した場合、上段の4-1/2桁多機能メータは電力メータから電圧メータに戻り、同時に下段の4-1/2桁多機能メータは皮相電力メータから電流メータに戻ります。各々の単位は”Vrms”と”Arms”です。

例:

PRES OFF ; 関連して使用するコマンドです。
WATT ON ; 電力メータ、皮相電力メータを表示させます。
WATT OFF ; 電圧メータ、電流メータを表示させます。

BANK

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの“waveform bank”を設定します。

コマンド書式:

BANK{SP}{d}{;|NL}　d:0～10

説明:

このコマンドは、希望するバンクの波形を選択するために設定します。

1. ”waveform　bank”0～2は正弦波です。
2. ”waveform　bank”3～8は力率です。
3. ”waveform　bank”9は方形波です。
4. ”waveform　bank”10は直流です。
5. 各”waveform　bank”は、5通りの波形情報があります。従って、11個の”waveform　bank”で合計55通りの波形情報があります。波形情報は、表4-9の通りです。

例:

a. BANK 1；”waveform　bank”＃1に設定します。
b. BANK 10；”waveform　bank”＃10に設定します。

	WAVE FORM BANK	A	B	C	D	E
SINE WAVE	0	√2	2.0	2.5	3.0	3.5
	1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
	2	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
C.F.= 2.0	3	P.F.=-0.85	P.F.=-0.80	P.F.=-0.75	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65
C.F.= 2.5	4	P.F.=-0.70	P.F.=-0.65	P.F.=-0.60	P.F.=-0.50	P.F.=-0.40
C.F.= 3.5	5	P.F.=-0.50	P.F.=-0.45	P.F.=-0.40	P.F.=-0.35	P.F.=-0.30
C.F.= 2.0	6	P.F.= 0.85	P.F.= 0.80	P.F.= 0.75	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65
C.F.= 2.5	7	P.F.= 0.70	P.F.= 0.65	P.F.= 0.60	P.F.= 0.50	P.F.= 0.40
C.F.= 3.5	8	P.F.= 0.50	P.F.= 0.45	P.F.= 0.40	P.F.= 0.35	P.F.= 0.30
SQUARE WAVE	9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
DC	10	√2dc	2dc	2.5dc	3.0dc	3.5dc

表 A3-4 波形情報

WAVE

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの波形を設定します。

コマンド書式:

WAVE{SP}{m}{;|NL} m:0～4

説明:

このコマンドは“CC”モード(ピーク値)で電流のクレストファクタを設定します。このコマンドは、“CC”モードのみで有効です。いろいろな”BANK”は、これらの5組のクレストファクタを表A3-4の通りに異なるクレストファクタで同時に定義します。

例:

a.WAVE 1； 2番目のクレストファクタを設定します。
b.WAVE 4； 5番目のクレストファクタを設定します。

FREQ

目的:

3250Aシリーズ電子負荷モジュールの周波数値を設定します。

コマンド書式:

FREQ{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電子負荷の周波数の値を設定します。直接コマンドを入力する場合、次の項目に注意してください。

1. 周波数値の指定は、小数点を含む必要があります。小数点が含まれないと無効になります。
2. 周波数値の最小有効桁数は、小数点以下5桁です。
3. 電子負荷の仕様を超えた値を指定した場合、本器は仕様のフルスケールの電流値に設定されます。
4. 本器の周波数の使用範囲は、0.1～70.0Hzです。
5. 単位は“Hz”です。

例:

a. FREQ 50.0 ; 周波数を“50.0Hz”に設定します。
b. FREQ 60.0 ; 周波数を“60.0Hz”に設定します。
c. FREQ 0 ; 周波数を“0Hz”に設定し、直流に設定します。

VL

目的:

電圧しきい値の下限値を設定します。

コマンド書式:

VL:{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電圧しきい値の下限値を設定します。入力電圧が下限値以下の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

VL 1.0 ; 電圧しきい値の下限値を1.0Vに設定します。

VH

目的:

電圧しきい値の上限値を設定します。

コマンド書式:

VH:{SP}{NR2}{;|NL}

説明:

このコマンドは、電圧しきい値の上限値を設定します。入力電圧が上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:

VH 200.0 ; 電圧しきい値の上限値を200.0Vに設定します。

I L
目的:
電流しきい値の下限を設定します。
コマンド書式:
IL{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、電流しきい値の下限値を設定します。負荷電流が下限値以下の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
IL 0.05 ; 電流しきい値の下限値を0.05Aに設定します。

I H
目的:
電流しきい値の上限を設定します。
コマンド書式:
IH{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、電流しきい値の上限値を設定します。負荷電流が上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
IH 10.0 ; 電流しきい値の上限値を10.0Aに設定します。

WL
目的:
電力しきい値の下限を設定します。
コマンド書式:
WL{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、電力しきい値の下限値を設定します。電力が下限値以下の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
WL 0.05 ; 電力しきい値の下限値を0.05Wに設定します。

WH
目的:
電力しきい値の上限を設定します。
コマンド書式:
WH{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、電力しきい値の上限値を設定します。電力が上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
WH 250.0 ; 電力しきい値の上限値を250.0Wに設定します。

VAL
目的:
皮相電力しきい値の下限を設定します。
コマンド書式:
VAL{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、皮相電力しきい値の下限値を設定します。皮相電力が下限値以下の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
VAL 0.05 ; 皮相電力しきい値の下限値を0.05VAに設定します。

VAH
目的:
皮相電力しきい値の上限を設定します。
コマンド書式:
VAH{SP}{NR2}{;|NL}
説明:
このコマンドは、皮相電力しきい値の上限値を設定します。皮相電力が上限値以上の場合、“NG”の表示が点灯し、“不合格”であることを表します。

例:
VAH 250.0 ; 皮相電力しきい値の上限値を250.0VAに設定します。

SENS
目的:
電子負荷の“SENSES”を“ON”/”OFF”に設定します。
コマンド書式:
SENS{SP}{0|1|OFF|ON}{;|NL}
説明:
このコマンドは、電圧センスを“AC/DC　INPUT”端子（SENSE　OFF）又は“VSense”端子（SENSE ON）のどちらで行うか設定します。大きな電流を流すときに電圧降下分を補正するために“SENSE”を“ON”にして、任意のポイントで電圧を測定します。

例:
SENS ON ;全ての負荷モジュールの“V-Sense”入力をセンス”ON”の状態に設定します。

クエリーコマンド

CHAN

目的:

選択されているCHを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

CHAN？{NL}

説明:

CHAN？ ;選択されているCHの番号を返します。 ″1～4″ の数字を返します。有効なCHは ″1～4″ です。

CURR

目的:

定電流モードの負荷電流レベルを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

CURR:{LOW|HIGH|A|B}?{;｜NL}

説明:

CURR:A? ;3250Aシリーズ電子負荷の“LEVEL A”の負荷電流設定値を返します。返されるデータの書式は”###.####“、単位は”A”です。

RES

目的:

定抵抗モードの負荷抵抗レベルを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

RES: {LOW|HIGH|A|B}?{;｜NL}

説明:

RES:B? ;3250Aシリーズ電子負荷の“LEVEL B”の負荷抵抗設定値を返します。返されるデータの書式は”###.####“、単位は”Ω”です。

LOAD

目的:

”LOAD ON”または”LOAD OFF”の状態を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

LOAD?{NL}

説明:

LOAD? ;ステータス“0”では“LOAD OFF”を表し、ステータス”1“では”LOAD ON”を表します。

LEV

目的:

3250Aシリーズ電子負荷の選択された“LEVEL”を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

LEV?{NL}

説明:

LEV? ;ステータス“0”では“LEVEL A”を表し、ステータス”1“では”LEVEL B”を表します。

PRES

目的:

プリセット(PRES)“ON”又は”OFF”の状態を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

PRES?{NL}

説明:

PRES? ;ステータス“0”では“PRES OFF”を表し、ステータス”1“では”PRES ON”を表します。

MODE

目的:

“CC”,”CR”の動作モードを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

MODE?{NL}

説明:

MODE? ;ステータス“0”では“CC”を表し、ステータス”1“では”CR”を表し、ステータス”2“では”LIN”を表します。

注意:

3300A/3302Aでは、ステータス“2”を対応させていません。3300C/3302Cのみ対応します。

PROT

目的:

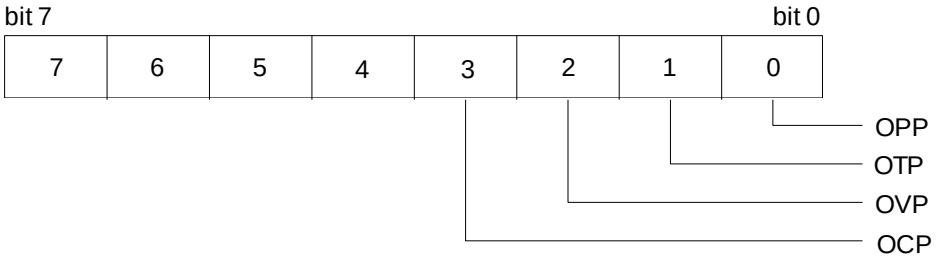
“OPP”,”OTP”,”OVP”,”OCP”の保護ステータスを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

PROT?{NL}

説明:

PROT? ;ステータス・バイト・レジスタは、全てのステータスレジスタから保護ステータスのイベントを1つにまとめて保護ステータスを返します。3250Aシリーズ電子負荷で発生するステータスバイトを表A3－5に示しています。保護ステータス・バイト・レジスタは、“PROT”と”ERR”ステータス・レジスタが“CLER”コマンドですべてクリアされるとクリアになります。



表A3－5 保護ステータス・バイト・レジスタ

ERR

目的:

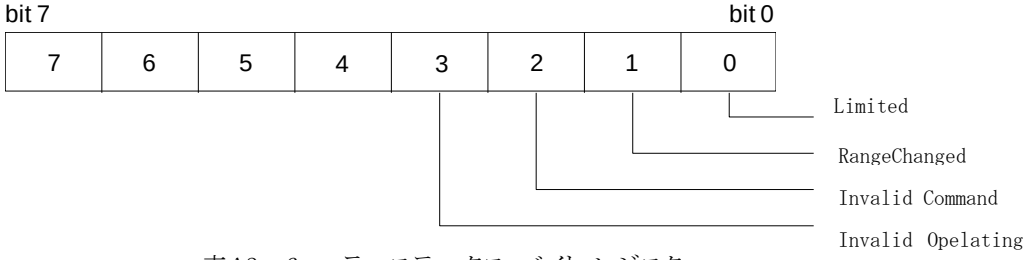
エラーステータスを問合せるコマンドです。

コマンド書式:

ERR?{NL}

説明:

ERR? ;ステータス・バイト・レジスタは、全てのステータスレジスタから保護ステータスのイベントを1つにまとめてエラーステータスを返します。3250Aシリーズ電子負荷で発生するステータスバイトを表A3－6に示しています。保護ステータス・バイト・レジスタは、“PROT”と”ERR”ステータス・レジスタが“CLER”コマンドですべてクリアされるとクリアになります。



表A3－6 エラーステータス・バイト・レジスタ

bit0:Limited

レンジを超えた設定をすると“High”になります。CLERｺﾏﾝﾄﾞによりﾘｾｯﾄされます。

Bit1:Range Changed

3250Aでは、発生しません。

Bit2:Invalid Command

無効なコマンドではじかれると“High”になります。

Bit3:Invalid Opelated

無効な操作のコマンドではじかれると“High”になります。

MEAS:VOLT

目的:

4-1/2桁電圧メータの読み取り値を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

MEAS:VOLT?{NL}

説明:

MEAS:VOLT? ;4-1/2桁電圧メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###.#### “、単位は” V” です。

MEAS:CURR

目的:

4-1/2桁電流メータの読み取り値を問合せるコマンドです。

コマンド書式:

MEAS:CURR?{NL}

説明:

MEAS:CURR? ;4-1/2桁電流メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###.#### “、単位は” A” です。

GLOB:GLOBAL (すべてのチャンネルを同時に実行します。)
実装されていないチャンネルは入力バッファーへ”9999”が返されます。

GLOB:MEAS:VOLT
目的:
CH1～4の4-1/2桁電圧メータの読み取り値を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
GLOB:MEAS:VOLT?{NL}
説明:
BLOB:MEAS:VOLT? ;CH1～4の4-1/2桁電圧メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###.#### “、単位は” V” です。
例:
BLOB:MEAS:VOLT?
“4.998”,”12.002”,”9999”,11.998”が返送された場合、CH1＝“4.998V”、CH2=”12.002V”、CH3=”未実装”、CH4=”11.998V”となります。

GLOB:MEAS:CURR
目的:
CH1～4の4-1/2桁電流メータの読み取り値を問合せるコマンドです。
コマンド書式:
GLOB:MEAS:CURR?{NL}
説明:
GLOB:MEAS:CURR? ;CH1～4の4-1/2桁電流メータの読み取り値を返します。返されるﾃﾞｰﾀの書式は、”###.#### “、単位は” A” です。
例:
GLOB:MEAS:CURR?
“4.998”,”3.002”,”9999”,0.998”が返送された場合、CH1＝“4.998A”、CH2=”3.002A”、CH3=”未実装”、CH4=”0.998A”となります。

SYNC
目的:
“SYNC”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
SYNC?{;|NL}
説明:
SYNC? ;“SYNC”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

SENS
目的:
“SENSE ON”か”SENSE OFF”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
SENS?{;|NL}
説明:
SENS? ;“SENSE”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

WATT
目的:
“WATT”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
WATT?{;|NL}
説明:
WATT? ;“WATT”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

BANK
目的:
“BANK”の設定値を読み取ります。
コマンド書式:
BANK?{;|NL}
説明:
BANK? ;“BANK”の設定値を返送します。”0～10“はLevel0～Level10の波形バンクに対応します。

AFREQ
目的:
“AFREQ”の設定状態を読み取ります。
コマンド書式:
AFREQ?{;|NL}
説明:
AFREQ? ;“AFREQ”の設定状態を返送します。”0“は”OFF”、“1”は“ON”を示します。

WAVE
目的:
“WAVE”の設定値を読み取ります。
コマンド書式:
WAVE?{;|NL}
説明:
WAVE? ;“WAVE”の設定値を返送します。”0～4“はLevel1～Level5のクレストファクタ設定に対応します。

FREQ
目的:
“FREQ”の周波数設定値を読み取ります。
コマンド書式:
FREQ?{;|NL}
説明:
“FREQ”の周波数設定値を返送します。単位は”Hz”です。

VL
目的:
電圧しきい値の下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
VL?{;|NL}
説明:
VL? ;電圧しきい値の下限設定値を返送します。単位は“V”です。

VH
目的:
電圧しきい値の上限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
LH?{;|NL}
説明:
VH? ;電圧しきい値の上限設定値を返送します。単位は“V”です。

IL
目的:
電流しきい値の下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
IL?{;|NL}
説明:
IL? ;電流しきい値の下限設定値を返送します。単位は“A”です。

IH
目的:
電流しきい値の上限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
IH?{;|NL}
説明:
LH? ;電流しきい値の上限設定値を返送します。単位は“A”です。

WL
目的:
電力しきい値の下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
WL?{;|NL}
説明:
WL? ;電力しきい値の下限設定値を返送します。単位は“W”です。

WH
目的:
電力しきい値の上限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
WH?{;|NL}
説明:
WH? ;電力しきい値の上限設定値を返送します。単位は“W”です。

VAL
目的:
皮相電力しきい値の下限値の設定値を読み出します。
コマンド書式:
VAL?{;|NL}
説明:
VAL? ;皮相電力しきい値の下限設定値を返送します。単位は“VA”です。

VAH

目的:

皮相電力しきい値の上限値の設定値を読み出します。

コマンド書式:

VAH?{;|NL}

説明:

VAH? ;皮相電力しきい値の上限設定値を返送します。単位は“VA”です。

NG

目的:

“NG”の設定値を読み出します。

コマンド書式:

NG?{;|NL}

説明:

NG? ;“NG”の点灯表示の状態を返送します。”0“は”NG”表示が消灯しています。“1”は“NG”表示が点灯しています。

MEAS:POW

目的:

電力メータの値を読み込みます。

コマンド書式:

MEAS:POW?{;|NL}

説明:

MEAS:POW? ;4桁の電力メータの読み取り値を返します。単位は” W” です。

MEAS:VA

目的:

皮相電力の値を読み込みます。

コマンド書式:

MEAS:VA?{;|NL}

説明:

MEAS:VA? ;4桁の皮相電力メータの読み取り値を返します。単位は” VA” です。

付録4　GPIBプログラム例

C言語によるプログラム例(3302Cの場合)

```
/* Link this program with appropriate *cib*.obj. */

/* This application program is written in TURBO C 2.0 for the IBM PC-AT compatible. The National Instruments Cooperation (NIC) Model PC-2A board provides the interface between the PC-AT and a PRODIGIT MPAL ELECTRONIC LOAD. The appropriate *cib*.obj file is required in each program to properly link the NIC board to C LANGUAGE. and include the <decl.h.> HEADER FILE to C LANGUAGE. */

#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#include <math.h>
#include "decl.h"/* NI GPIB CARD HEADER FILE */

main()
{
    char ouster[20],rdbuf[15],spec[10];
    int i,ch,load;
/* Assign unique identifier to the device "dev5" and store in variable load. check for error. ibfind error = negative value returned. */
    if((load = ibfind("dev5")) < 0)   /*   Device variable name is load   */
      {                               /*   GPIB address is   5   */
        printf("¥r*** INTERFACE ERROR ! ***¥a¥n");
        printf("¥r¥nError routine to notify that ibfind failed.¥n");
        printf("¥r¥nCheck software configuration.¥n");
        exit(1);
      }
/*   Clear the device   */
    if((ibclr(load)) & ERR);
      {
        printf("INTERFACE ERROR ! ¥a");
        exit(1);
      }
    clrscr();
/* Clear load error register */
    for(i=1,ch=0;i<=4;i++,ch++)
     {
      outstr=chan[ch];
      ibwrt(load,outstr,6);
      ibwrt(load,"CLR",3);
      }
```

```
ibwrt( load,"NAME?",5);             /*  Get the 3310 series module load specification  */
    strset(rdbuf,'¥0');                     /*  Clear rdbuf string buffer  */
    strset(spec,'¥0');                      /*  Clear spec string buffer  */
    ibrd(load,spec,20);
    if (spec[3] == '9')
        printf("¥n 3302C series specification error !");
/*  Set the channel 1, preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load. */
    ibwrt( load,"chan 1;pres off;cc:low 0.0;cc:high 1.0;load on ",47);
    ibwrt( load,"meas:curr?",10);
/*  Get the load actially sink current from the load  */
    ibrd( load,rdbuf,20);
/*  go to local.  */
    ibloc(load);
}
```

BASICA言語によるプログラム例(3302Cの場合)

LOAD DECL.BAS using BASICA MERGE command.

```
100 REM You must merge this code with DECL.BAS
105 REM
110 REM Assign a unique identifier to the device "dev5" and store it in variable load%.
125 REM
130         udname$ = "dev5"
140         CALL ibfind (udname$,load%)
145 REM
150 REM Check for error on ibfind call
155 REM
160         IF load% < 0 THEN GOTO 2000
165 REM
170 REM Clear the device
175 REM
180         CALL ibclr (load%)
185 REM
190 REM Get the 3310 series module load specification
195 REM
200         wrt$ = "NAME?" : CALL ibwrt(load%,wrt$)
210         rd$ = space$(20) : CALL ibrd(load%,rd$)
215 REM
220 REM Set the channel 1, preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load.
225 REM
230         wrt$ = "chan 1;pres off;cc:low 0.0;cc:high 1.0;load on"
240         CALL ibwrt(load%,wrt$)
245 REM
250 REM Get the load actially sink current from the load
255 REM
260         wrt$ = "meas:curr?" : CALL ibwrt(load%,wrt$)
270         rd$ = space$(20) : CALL ibrd(load%,rd$)
275 REM
280 REM Go to local
285 REM
290 CALL ibloc(load%)

2000 REM Error routine to notify that ibfind failed.
2010 REM Check software configuration.
2020 PRINT "ibfind error !" : STOP
```

付録5　RS-232Cプログラム例

C Language Interface for DOS Handlers ″ pd_rs232.c ″

```
#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>

#define COMPTR          44          /* command array pointer                    */
#define QUELEN          1024        /* size of seriel input                     */
#define SUCCESS         0           /* return value variable for success        */
#define OPER_ERR        -1          /* operate error                            */
#define TIME_OUT    1                       /* time_out                                 */
int input_index = 0;                /* index of seriel input buffer             */
int rd_result = 0;              /* return value variable of pd_rd()         */
int timeout = 0;                /* timeout flag                             */
char queue[QUELEN];                 /* seriel input buffer                      */
int ACE_DATA_REG;                   /* ACIA data register                       */
int ACE_INT_ENB_REG;                /* ACIA interrupt enable register           */
int ACE_INT_IDENT_REG;                  /* ACIA interrupt identification register*/
int ACE_LINE_CTL_REG;               /* ACIA line control register               */
int ACE_MODEM_CTL_REG;                  /* ACIA modem control register              */
int ACE_LINE_STAT_REG;                  /* ACIA line status register                */
int ACE_MODEM_STAT_REG;             /* ACIA modem status register               */
int COM_INT_NUM;                    /* ACIA communication port interrupt number*/
int IRQ_MASK;                       /* IRQ mask for PC IRQ flag                 */
void pd_loc(void);              /* function of disable interrupt routine */
void pd_rem(void);                  /* function of enable interrupt routine   */
int pd_init(int);               /* function of initial communication port*/
int pd_wrt(char *,int);             /* function of write to device              */
int pd_rd(char *,int);              /* function of read from device             */
int read_buf(void);
int pd_meas(char *,char*, int, int);

#define PIC_CTL_REG         0x20    /* 8259A PIC control register               */
#define PIC_INT_MASK_REG    0x21    /* 8259A PIC interrupt mask register        */
#define NON_SPEC_EOI        0x20    /* non-spacific end of interrupt            */
```

```
#define CTS                     0x10    /* clear to send                    */
#define DSR                     0x20    /* data set ready                   */
#define RI                      0x40    /* ring indicator                   */
#define DCD                     0x80    /* data carrier detect              */
#define DCTS                       1    /* delta clear to send              */
#define DDSR                       2    /* delta data set ready             */
#define TERI                       4    /* trailing edge ring detect        */
#define DDCD                       8    /* delta data carrier detect        */
#define OE                         2    /* overrun error                    */
#define PE                         4    /* parity error                     */
#define FE                         8    /* frame error                      */
#define BI                      0x10    /* break interrupt                  */
#define THRE                    0x20    /* transmit holding reg. empty      */

   /*   3302C series elec. load command sets   */
int pd_wrt(char *wrtbuf,int count)
{
      static char *combuf[COMPTR] = {"CHAN",        "CURR:HIGH",   "CURR:LOW",
                                     "RES:HIGH",   "RES:LOW",      "VOLT:HIGH",
                                     "VOLT:LOW",   "PERD:HIGH",   "PERD:LOW",
                                     "FALL",        "RISE",          "GLOB:LOAD",
                                     "GLOB:LEV",   "GLOB:PRES",   "GLOB:SHOR",
                                     "GLOB:DYN",   "GLOB:RANG",   "GLOB:MODE",
                                     "CLER",        "CHAN?",        "MEAS:VOLT?",
                                     "MEAS:CURR?","CURR:HIGH?", "CURR:LOW?",
                                     "ERR?",        "RES:HIGH?",   "RES:LOW?",
                                     "VOLT:HIGH?","VOLT:LOW?",   "NAME?",
                                     "PERD:HIGH?","PERD:LOW?",   "FALL?",
                                     "RISE?",       "LOAD?",        "LEV?",
                                     "PRES?",       "SHOR?",        "DYN?",
                                     "RANG?",       "MODE?",        "PROT?",
                                     "REMOTE",      "LOCAL" };
      int cnt,result,t;
      int comerr,err;
      char ch;
      char tempbuf[QUELEN];
      char intbuf[QUELEN];
/*       for (cnt = 0;cnt < 1024;cnt++)
      {
           intbuf[cnt] = '';
           tempbuf[cnt]='';
```

```
}    */
strset(intbuf,'');
strset(tempbuf,'');
for (cnt = 0;cnt < count+1;cnt++,wrtbuf++)
{
      intbuf[cnt] = *wrtbuf;
}
cnt = cnt--;
intbuf[cnt] = '¥r';
cnt = cnt++;
count = count++;
intbuf[cnt] = '¥n';
t = strcspn(intbuf," ");
if (t >count)
t = count-1;
for (cnt = 0;cnt < t;cnt++)
{
      tempbuf[cnt] = intbuf[cnt];
}
strupr(tempbuf);
strupr(intbuf);
cnt = 0;
do
{
      comerr = strncmp(tempbuf,combuf[cnt],t);
      cnt = cnt++;
}while(( cnt != COMPTR) && (comerr != 0));
if ( comerr == 0)
{
      result = SUCCESS;
     for (cnt = 0;cnt < count+1;cnt++)
     {    while(inportb(ACE_LINE_STAT_REG) & THRE == 0);
           ch = intbuf[cnt];
           delay(20);
            outportb(ACE_DATA_REG, ch);
      }
      timeout = 0;
      for (cnt = 0; cnt <= count;cnt++)
      {
            ch = intbuf[cnt];
```

```
                if(ch == '?')
                {
                    do
                    {
                        read_buf();
                    }while((rd_result == 0)&&(timeout == 0));
                    rd_result = 0;
                }
            }
            for (cnt = 0;cnt<= count;cnt++)
            {
                intbuf[cnt] = '';
                tempbuf[cnt] = '';
            }
             return(result);
        }
        return(OPER_ERR);
}
int pd_rd(char *buf,int count)
{
        char ch;
        int cnt = 0;
        do
        {
            ch = queue[cnt];
            *buf = ch;
            cnt = cnt++;
            buf = buf++;
        }while((ch != '¥n') && (cnt != count));
          *buf = '¥0';
        queue[0] = '¥0';
        if (timeout == 1)
        {
            return(TIME_OUT);
        }
        return(SUCCESS);
}
int read_buf()
```

```
{
    char ch,ch1;
    int temp_index;
    unsigned long ticks;
    float sec1,sec2;
    rd_result = 0;
    ticks = biostime(0,0);
    sec1 = ticks/18.2;
    do
    {
        ticks = biostime(0,0);
       sec2 = ticks/18.2;
       if((sec2 - sec1) >= 20.0)                    /* delay about 1 Sec */
       {
            timeout = 1;
       }
        ch = inportb(ACE_INT_IDENT_REG);
        ch &= 0x06;
        switch(ch)
        {
             case 6:
                  inportb(ACE_DATA_REG);              /* read the data register to empty it */
                  break;
             case 0:
                  break;
             case 2:
                  break;
             case 4:                                  /* read character from data register   */
                  ch1 = inportb(ACE_DATA_REG);
                  temp_index = input_index + 1;     /* increment index of input buffer*/
                  if (ch1 != '¥n')             /* check terminate bit                  */
                  {
                       queue[input_index] = ch1;    /* store character to input buffer*/
                       input_index = temp_index;
                  }
                  else
                  {
                       queue[input_index] = ch1;
                       input_index = temp_index;
                       input_index = 0;             /* if terminate bit was detected   */
                       temp_index = 0;
                       rd_result = 1;               /* clear index and set return value */
                  }
                  break;
        }                                           /* finally send the non-spacific   */
```

```
    }while ((rd_result == 0) && (timeout == 0));
}

int pd_init(int pd_com)
{
    if ((pd_com != 1) && (pd_com != 2))
        return(OPER_ERR);
    if (pd_com == 2)                                /* initial communication port 2       */
    {
        ACE_DATA_REG          =    0x2f8;
        ACE_INT_ENB_REG       =    0x2f9;
        ACE_INT_IDENT_REG     =    0x2fa;
        ACE_LINE_CTL_REG      =    0x2fb;
        ACE_MODEM_CTL_REG     =    0x2fc;
        ACE_LINE_STAT_REG     =    0x2fd;
        ACE_MODEM_STAT_REG =    0x2fe;
        COM_INT_NUM           =      11;
        IRQ_MASK              =    0xf7;              /* IRQ mask for IRQ3   (11110111)       */
    }
    else                                            /* initial communication port 1          */
    {
        ACE_DATA_REG          =    0x3f8;
        ACE_INT_ENB_REG       =    0x3f9;
        ACE_INT_IDENT_REG     =    0x3fa;
        ACE_LINE_CTL_REG      =    0x3fb;
        ACE_MODEM_CTL_REG     =    0x3fc;
        ACE_LINE_STAT_REG     =    0x3fd;
        ACE_MODEM_STAT_REG =    0x3fe;
        COM_INT_NUM           =      12;
        IRQ_MASK              =    0xef;              /* IRQ mask for IRQ4   (11101111)       */
    }
    bioscom(0, 0xe3, pd_com-1);                     /* boud rate : 9600, 1 start bit        */
    pd_rem();                                       /* no parity, 1 stop bit.                */
    pd_wrt("remote",6);                     /* data bit    : 8 bits                      */
    return(SUCCESS);
}

int pd_meas(char *wrtmbuf, char *rdmbuf,int wrtmcnt,int rdmcnt)
{
    static char *wrtbuf[10] = { "CURR 1",   "CURR 2",   "CURR 3",   "CURR 4",
                                "VOLT 1",   "VOLT 2",   "VOLT 3",   "VOLT 4", }
```

```
char tmpbuf[20] ={"chan "};
        int cnt,result,t,cmp,measerr;
        char ch;
        char rdtmpbuf[20],chanbuf[20];
        char measbuf[6];
        for (cnt = 0; cnt < wrtmcnt; cnt++, wrtmbuf++)
        {
                measbuf[cnt] = *wrtmbuf;
        }
        strupr(measbuf);
        cnt = 0;
        do
        {
                measerr = strncmp(measbuf,wrtbuf[cnt],6);
                cnt = cnt++;
        }while((cnt != 10) && (measerr != 0));
        if(measerr == 0)
        {
             result = SUCCESS;
              if (strncmp(measbuf,"CURR", 4) == 0)
              {
                     ch = measbuf[5];
                     switch(ch)
                     {
                     case '1':
                            pd_wrt("chan 1",6);
                            pd_wrt("meas:curr?",10);
                            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
                            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
                            pd_wrt(tmpbuf,6);
                            break;
                     case '2':
                            pd_wrt("chan 2",6);
                            pd_wrt("meas:curr?",10);
                            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
                            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
                            pd_wrt(tmpbuf,6);
                            break;
                     case '3':
                            pd_wrt("chan 3",6);
                            pd_wrt("meas:curr?",10);
                            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
                            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
                            pd_wrt(tmpbuf,6);
```

```
            break;
        case '4':
            pd_wrt("chan 4",6);
            pd_wrt("meas:curr?",10);
            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
            pd_wrt(tmpbuf,6);
            break;
        }
 }
else if(strncmp(measbuf,"VOLT",4) == 0)
 {
        ch = measbuf[5];
        switch(ch)
        {
        case '1':
            pd_wrt("chan 1",6);
            pd_wrt("meas:volt?",10);
            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
            pd_wrt(tmpbuf,6);
            break;
        case '2':
            pd_wrt("chan 2",6);
            pd_wrt("meas:volt?",10);
            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
            pd_wrt(tmpbuf,6);
            break;
        case '3':
            pd_wrt("chan 3",6);
            pd_wrt("meas:volt?",10);
            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
            pd_wrt(tmpbuf,6);
            break;
        case '4':
            pd_wrt("chan 4",6);
            pd_wrt("meas:volt?",10);
            pd_rd(rdmbuf,rdmcnt);
            strncat(tmpbuf,chanbuf,1);
            pd_wrt(tmpbuf,6);
```

```
                    break;
                }
            }
        }
        else
        {
            return(OPER_ERR);
        }
        return (result);
}

void pd_rem(void)
{
        char ch;
        outportb(ACE_INT_ENB_REG, 0xd);          /* enable ACIA interrupt register      */
        inportb(ACE_DATA_REG);                   /* empty receive data register         */
        inportb(ACE_LINE_STAT_REG);                      /* clear line status register          */
        outportb(ACE_MODEM_CTL_REG, 0xb);                /* set RTS,DTR to enable modem and     */
                                                         /* turn on OUT2 to enable the 8250's   */
                                                         /* IRQ interrupt to system             */
}
void pd_loc(void)
{
        char ch;
        outportb(ACE_INT_ENB_REG, 0);            /* disable all 8250 interrupt          */
        outportb(ACE_MODEM_CTL_REG, 0);          /* clear RTS,DTR to disable modem and */
                                                         /* turn off OUT2 to disable the 8250's*/
                                                           /* IRQ interrupt to system           */
}/*     Program terminated. */
```

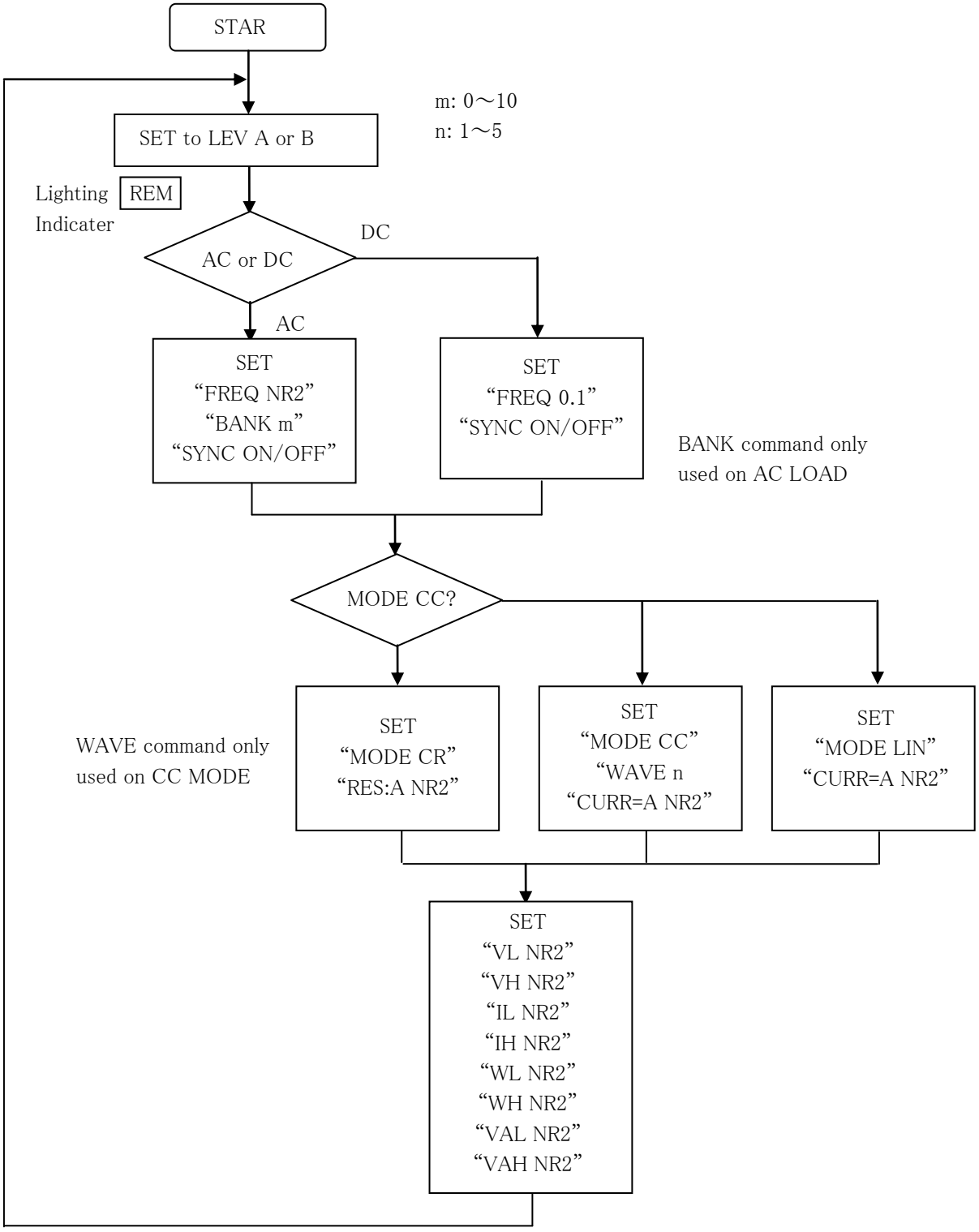
C Example Program

```
/* Link this program with pd_rs232.obj */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>

main()
```

```
{
    int com;
    int io_err= 0;
    char rdbuf[1024];
    clrscr();
    printf("Input COM1/COM2 port is : ");
    scanf("%d", &com);
    if((io_err = pd_init(com)) == 0)            /* Initial RS-232 interface */
    {
        setstr(rdbuf,'');
        pd_wrt("chan 1",6);
        delay(200);
        pd_wrt("name?",5);
        if ((io_err = pd_rd(a,10)) == 0)
        {
            do
            {
/*  Set the channel 1, preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load. */
                pd_wrt("chan 1",6);
                delay(200);
                pd_wrt("pres off",8);
                delay(200);
                pd_wrt("curr:low 0.0",12);
                delay(200);
                pd_wrt("curr high 1.0",13;
                delay(200);
                pd_wrt("load on",7);
                delay(200);
                pd_wrt("meas:curr ?",11);
/*  Get the load actially sink current from the load   */
                delay(200);
                pd_rd(rdbuf,20);
                io_err = 1;
            }while (io_err == 0);
        }
        else
        {
            printf("¥a");
            printf("chan 1 I/O reading error !¥n");
            exit(1);
        }
    pd_loc();     /*  Go to local */
    }
}
```

付録6　3250Aシリーズ　GPIB/RS-232　操作流れ図

以下に代表的なメインフレームのリモートコントロール及び3250Aシリーズ負荷モジュールの負荷電流レベルと状態の設定の流れ図を示します。



保証規定

本製品に関して当社の厳密な製品検査に合格したものです。
納入後1年以内に故障等に初期の目的、仕様を満たさなくなった場合で、その原因が弊社の製造上の責任による場合は無償にて修理いたします。
お買い上げの商社または当社にお申し出ください。当社工場内にて修理いたします。
なお、本製品は「シリアル番号」にて出荷管理しております。ご依頼の際は「製品名」および「シリアル番号」をお知らせください。
但し、測定精度に関しては、納入後6ヶ月間保証します。
保証期間内におきましても以下の場合には有償修理となります。

- ・本製品の説明書に記載された使用方法および注意事項に反するお取扱いによって生じた故障・損傷の場合。
- ・当社の承諾なく改造・修理を実施した場合。
- ・お客様による輸送、移動時の落下、衝撃等、お客様のお取り扱いが適正でない為に生じた故障・損害の場合。
- ・火災・地震・水害等の天災地変による故障・損傷の場合。
- ・異常入力電圧により生じた故障・損害の場合。
- ・技術者を派遣した場合。

※ 有償/無償を問わず損傷が非常に大きく修復が困難と判断されるものにつきましては修理サービスを辞退させていただく場合がございます。
※ この保証は本製品が日本国内で使用される場合に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan

本書は、3250A シリーズの出荷時の機能に対応して書かれています。
従って、バージョンアップ等による仕様変更等に伴い予告なく変更される事があります。
また、本書の内容を弊社に無断で一部または全てを複製（コピーおよび電子入力）・転載する事は法律で禁止されています。

3250Aシリーズ 交流電子負荷装置 Rev 2.04

制 作 日
2012 年 6月 21日(M-2075)

株式会社 計測技術研究所

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南2-12-2
TEL : 045-948-0214 FAX : 045-948-0224
URL http://www.keisoku.co.jp